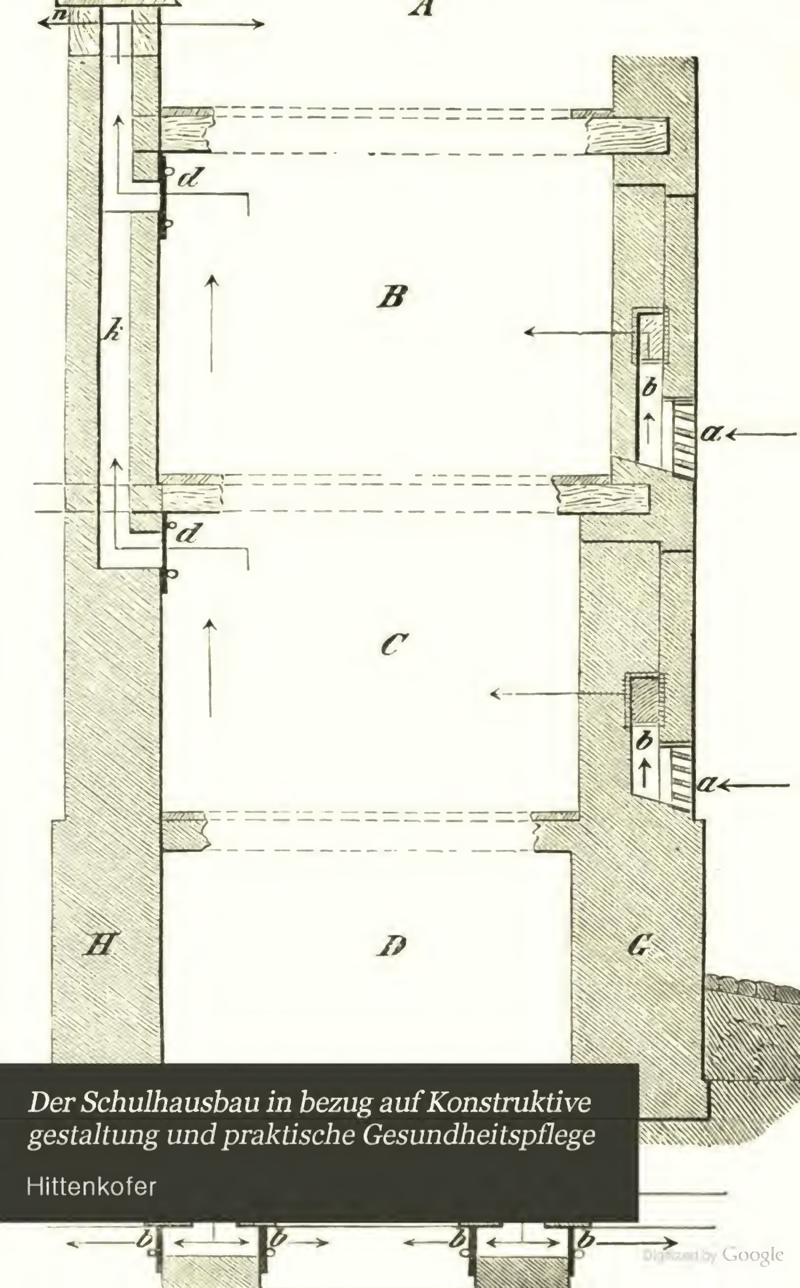

A
n
d
B
k
b
a
C
b
a
H
D
G
b
b
b
b



Der
SCHULHAUSBAU

in bezug auf

konstruktive Gestaltung

und

praktische Gesundheitspflege

von

Architekt Hittenkofer,

Direktor der technischen Fachschulen zu Buxtehude bei Hamburg.

Zweite umgearbeitete und stark vermehrte Auflage.

Mit 209 in den Text gedruckten Abbildungen.



LEIPZIG,

KARL SCHOLTZE.

1887.

Vorwort.

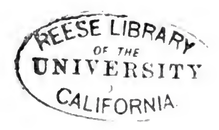
Meine Berufsthätigkeit hat es nicht zugelassen, diese neue bedeutend vermehrte und inhaltlich unseren jetzigen Verhältnissen angepasste Auflage selbstständig zu bearbeiten. Dafür hat es mein Kollege, Herr Architekt Issel, mit dem ich seit vielen Jahren die Gelegenheit hatte, den Stoff des Werkes eingehend zu besprechen, in dankenswerter Weise und in meinem Sinne übernommen, diese Neuauflage zum Abschluss zu bringen.

Buxtehude, im Oktober 1886.

Hittenkofer.

Einleitung.

Welchen wichtigen Einfluss das Schulgebäude, insonderheit das für den Volksunterricht bestimmte, auf die körperliche und geistige Entwickelung eines Volkes auszuüben im stande ist, hat man erst in den letzten 15—20 Jahren recht erkannt. Den Forschungen auf dem Gebiete der Hygiene verdanken wir, eben wie so manche Errungenschaft für Einrichtung von Wohngebäuden und ganzen Städten, so auch die zahlreichen Verbesserungen, welche das leibliche Wohl der Kinder und somit also der aufwachsenden Nation im Auge haben. Verschiedene Staatsregierungen haben mit anzuerkennendem Eifer dieser verbesserten Pflege des Unterrichtswesens sich zugewandt und durch Gesetze und Verfügungen eine allgemeine Grundlage für die Gestaltung von höheren und besonders von Volksschulen gegeben. Somit hat sich seit Jahren für die letztere Art von Gebäuden eine gewisse Norm herausgebildet, die in bezug auf Grösse, Gestaltung, Beleuchtung und Ventilation der Schulsäle fast in allen Staaten dieselbe oder doch eine sehr ähnliche ist. In Deutschland hat zuerst Württemberg eine zweckmässige Verordnung über Schulbauten erlassen; diesem schliesst sich an Preussen mit seinen 1867 und später 1870 aufgestellten „Normal-Massbestimmungen“, Sachsen mit dem Schulgesetz von 1873, Bayern mit seinem Programm für den Bau und die Einrichtung neuer Schulen in München vom März 1873 (das noch giltige Normalprogramm zum Bau von Schulhäusern datiert aber schon vom Jahre 1855) und schliesslich Oesterreich mit einem Ministerial-Erlass vom Juni 1873, betreffend den Bau und die Einrichtung neuer Schulhäuser und die Gesundheitspflege in denselben. Ausserdem haben noch mehrere grössere Städte, wie Berlin, Hamburg u. s. w., besondere Bestimmungen aufgestellt, die allesamt, ebenso wie die staatlichen Verordnungen, in den folgenden Massangaben der einzelnen Bauteile des Schulhauses Berücksichtigung finden werden.



Inhalts-Verzeichnis.

Seite

I. Die einzelnen Teile des Schulhauses.

II. Volks- und Bürgerschulen.

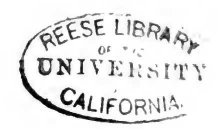
III. Seminare und Erziehungsanstalten.

IV. Gymnasien und Realschulen.

V. Gewerbe- und Fachschulen.

Anhang.

VI. Kinderkrippen und Asyle.



I. Die einzelnen Teile des Schulhauses.

§ 1.

Lage und Umgebung.

Das Schulhaus soll auf einem trockenen Platze und womöglich in der Mitte des Schulsprengels stehen. Bei der Auswahl der Baustelle ist die Nachbarschaft von Sümpfen und anderen stehenden Gewässern, von Kirchhöfen und Düngstätten, sowie die Nähe geräuschvoller Plätze und Strassen, dann lärmender, luftverderbender oder stauberregender Gewerbe, endlich jede Umgebung zu vermeiden, welche die Zwecke des Unterrichts stören, die Gesundheit bedrohen oder sittliches Ärgernis geben könnte. Der Platz muss hinreichende Grösse haben für das Schulgebäude, den Turnplatz, und in Landgemeinden überall, wo es die Verhältnisse möglich machen, für einen Schulgarten. Muss das Schulhaus in der Nähe einer Strasse gebaut werden, so ist der Turnplatz oder der Garten zwischen Strasse und Schulhaus zu legen. Die definitive Wahl des Platzes kann erst dann erfolgen, nachdem das Gutachten des Amtsarztes in gesundheitspolizeilicher Beziehung eingeholt und die Genehmigung des Bezirksschulrates erteilt ist. (Erlass für Deutsch-Oesterreich 1873, übereinstimmend mit den sächsischen Verordnungen).

Die günstigste Lage des Schulgebäudes zur Himmelsrichtung lässt sich nicht so ohne Weiteres erreichen, da besonders in den Städten ein gegebener Bauplatz verwendet werden muss. In vielen Fällen wird eine Richtung der Unterrichtsräume nach Norden vorgezogen, sonst gilt südliche und westliche Richtung als die geeigentste.

In Berlin gilt für die Gemeindeschulbauten die Regel,

dass sie von den gegenüberliegenden Gebäuden der Strasse mindestens 18—19 m entfernt sein müssen, damit auch die im Erdgeschoss belegenen Klassenzimmer noch hinreichend Licht erhalten können.

Bei geringerer Strassenbreite als 18 m wird das Schulgebäude von der Strassenflucht verhältnismässig zurückgesetzt.

§ 2.

Die Bauart im Allgemeinen.

Die Bauart des Gebäudes muss eine solide sein. Unter den Schulzimmern ist ein Keller im Flächenmasse derselben anzulegen. Das ebenerdige Geschoss muss wenigstens 0,8 m über das Strassenniveau erhöht werden. Schulzimmer, die unmittelbar in's Freie führen, sind unzulässig. Kein Schulzimmer darf mit einem Wohnraume in unmittelbarer Verbindung stehen. Auf eine in Zukunft mögliche Vergrösserung der Schule soll Bedacht genommen werden. Bei ebenerdigen Schulhäusern ist deshalb das Mauerwerk so stark zu machen, dass noch ein Stock aufgesetzt werden kann. Das Schulhaus darf nur solche Räume enthalten, welche zu Schulzwecken oder zu Wohnungen der Lehrer oder Schuldiener verwendet werden. Soll dasselbe Gebäude auch noch zu anderen Zwecken, z. B. der Gemeindeverwaltung, benutzt werden, so muss das eigentliche Schulhaus von dem anderen Gebäudeteile vollständig abgesondert sein, so dass weder Eingänge noch Treppen gemeinsam sind. Für Scharreisen oder Strohmatten u. dgl. zur Reinigung der Fussbekleidung ist vor dem Eingange des Schulhauses, am Fusse jeder inneren Treppe und vor jeder Schulzimmerthür, zu sorgen. (Oesterreichischer Erlass 1873.)

Die Schulzimmer sind vorzugsweise im Erdgeschoss einzurichten; müssen dieselben in mehreren Stockwerken verteilt werden, so sind in der Regel die Räume des Erdgeschosses für die jüngeren Schüler zu bestimmen. Wenn besondere Knaben- und Mädchenklassen eingerichtet werden, so sind dieselben durch besondere Eingänge resp. Flure von einander getrennt zu halten.

Sollen Lehrerwohnungen im Schulgebäude eingerichtet werden, so sind dieselben von den Schulräumen zu trennen

und womöglich mit besonderem Eingang zu versehen. — (Verfügung der Kgl. Reg. zu Düsseldorf vom 14. April 1874).

§ 3.

Die konstruktive Herstellung.

Die Mauern und Wände eines Schulhauses müssen so konstruiert sein, dass sie stets trocken sind. Insbesondere ist das gesamte Mauerwerk durch eine über dem Erdhorizonte und unter dem Fussboden des Erdgeschosses anzubringende Isolierschicht aus künstlichem Asphalt, Blei oder Glas gegen das Aufsteigen der Grundfeuchtigkeit sorgfältig zu schützen.

Die Umfassungsmauern des Gebäudes sollen zur Sicherstellung der Trockenheit in den Innenräumen aus einem festen Materiale gut in Kalkmörtel gefertigt und selbst in dem obersten Stockwerke nicht unter 0,25 m stark sein.

Der Fussboden des Erdgeschosses soll mindestens 0,5 m über dem äusseren Boden liegen.

Ferner soll da, wo eine Unterkellerung nicht vorhanden ist, die Dielung von Schul- und Wohnräumen des Erdgeschosses vor dem Aufsteigen der Feuchtigkeit aus dem darunter befindlichen Erdreiche und vor der daraus erzeugten Schwammbildung durch einen dichten Betonestrich oder durch einen in Zement gefugten Belag aus festen Mauerziegeln geschützt und das Mauerwerk in der Dielen- und Lagerhöhe ringsum mit Zement verputzt werden.

Die Art der Aufbringung der Dielung, ob hohl und mit Zirkulation nach einem Schornstein, oder ob verfüllt und mit einem Kanal längs der Frontmauer und mit Zirkulation nach einem Schornstein, kann dem Ermessen des ausführenden Technikers überlassen werden. (Gesetz. — Königreich Sachsen. — 26. April 1873.)

Der Massivbau gilt als Regel für die Errichtung von Schulgebäuden, Fachwerksbau darf ausnahmsweise nur da in Anwendung gebracht werden, wo dies in besonderen örtlichen Verhältnissen Begründung findet. Für die dem Schlagregen ausgesetzten Umfassungsmauern empfiehlt sich die Anlage von vertikalen Luftschichten, bei Fachwerksbauten die Verschieferung.

Bei Herstellung der Hohlwände ist aber darauf zu achten, dass die etwa alle fünf Schichten durchbindenden Steine, soweit sie in die äussere Mauerhälfte fassen, vor der Vermauerung in heissen Gasteer getaucht werden, da sonst durch diese Steine der inneren Mauerhälfte immer noch Feuchtigkeit aus der äusseren zugeführt werden kann; auch müssen von der Luftschicht aus am Boden und unter der Decke in den Ecken und in der Mitte durch das äussere Mauerwerk Röhrchen gelegt werden, damit zwischen den Wänden eine Luftzirkulation stattfindet und die sich dort ansammelnde Feuchtigkeit abgeführt wird. (Ministerial-Erlass v. 28. März 1884).

In den Lehrbüchern der Baukonstruktionslehre finden wir die Isolierschichten meist nur 5—7 cm in der Richtung der Mauerdicke breit angegeben, teils in abwechselnden Schichten der Länge der Mauer nach ohne durchbindende Steine, teils in senkrechten, der Höhe der Mauer nach reichenden Schichten mit einzelnen durchbindenden Steinen und ganzen durchbindenden Zungen auf die ganze Höhe der Schichte angeführt. Mauern mit in jeder Schicht wechselseitig angelegten Hohlräumen sind gleichfalls zu diesem Zwecke ausgeführt worden, jedoch mit wenig günstigerem Erfolg als die erst angeführten Konstruktionen. Es hat sich nun in vielen praktischen Fällen gezeigt, dass die 5—7 cm starke Luftschicht nicht allen Witterungseinflüssen zu widerstehen vermag, und dass namentlich an solch' ausgeführten, nach der Wetterseite zu gelegenen, Mauern nicht selten die Wände vom Schlagregen durchnässt wurden. Man hat darnach die Hohlschichten 12—14 cm breit gemacht und dafür Sorge getragen, dass die durchgehenden Bindesteine durch Eintauchen in heissen Teer vor dem Vermauern nicht im Stande waren, die Feuchtigkeit der dünnen äusseren Wand der rückwärtigen mitzuteilen und ist so zu einer Konstruktion gekommen, die den erwarteten Diensten vollauf gerecht wird und nicht eindringlich genug zur Nachahmung empfohlen werden kann. Die durchbindenden Steine sind als Pfeiler in etwa 1 m Entfernung anzubringen.

Es ist das Verdienst des verstorbenen Architekten J. Schmölke, diese Konstruktion entwickelt und zuerst angewandt zu haben. In der Dtsch. Bauzeitung hat Schmölke dieselbe mitgeteilt, nachdem sie vorher an mehreren ausge-

führten Beispielen die Feuerprobe bestanden; es wird sogar die 38 cm starke Mauer mit 14 cm Hohlraum zur Herstellung der Umfassungswände mehrgeschossiger Wohngebäude von mittleren Stockwerkshöhen und mittleren Zimmertiefen empfohlen und damit begründet, dass die äussere und innere Wandung in Folge der Hohlschicht dazwischen viel widerstandsfähiger wird, als eine massive Mauer. — —

Zur Ableitung des Tagewassers sind an den Dachtraufen Rinnen mit Abfallröhren anzubringen; ferner ist rings um das Gebäude eine Pflasterung oder ein Plattenbelag von nicht unter einem Meter Breite mit hinreichendem Gefälle sehr wünschenswert.

Es empfiehlt sich, alle Volksschulgebäude, namentlich diejenigen, welche ihrer Beschaffenheit und Lage nach als der Blitzgefahr besonders ausgesetzt zu erachten sind, mit Blitzableitern zu versehen. Sorgfältige Konstruktion und rechtzeitige Revision einer solchen Anlage ist durchaus notwendig. (Ministerial-Erlass vom 28. März 1884).

Für die Fassadengestaltung des Schulhauses empfiehlt sich ein einfach ernster, das Monumentale betonender Stil. In Berlin werden die Gemeindeschulen in sog. Ziegelrohbau aus Material bester Qualität ausgeführt. Gesimse, Bekrönungen und Ornamente bestehen dabei aus Formsteinen in gebranntem Thon, in einzelnen Fällen auch wohl aus Sandstein. Die Fenstersohlbänke werden in neuester Zeit, statt mit dem üblichen Zink, mit $2^1/_2$ cm starken Schieferplatten abgedeckt. Das Dach wird in der Regel mit bestem englischen Schiefer in Platten von 0,5 bis 0,6 m Länge auf Latten oder Schalung eingedeckt. Das Kellergeschoss wird mit Kappen überwölbt und mit Ziegeln in Kalkmörtel gepflastert; nur die Wohnräume für den Schuldiener erhalten Balkendecken und gedielte Fussböden. Die Balken der übrigen Stockwerke werden etwa 0,9 m von Mitte zu Mitte entfernt von einander gelegt; die Felder dazwischen erhalten halben Windelboden, über welchen dann noch eine Ausfüllung mit trockenem Sande bis zur Oberkante der Balken aufgebracht wird, um jede störende Resonanz zu vermeiden.

§ 4.

Das Schulzimmer in Bezug auf das Raumbedürfnis.

Bei grösseren Schulhäusern sind die Lehrzimmer für die jüngeren Kinder im Erdgeschosse, für die älteren in den Stockwerken herzustellen. Enthält dieselbe Schule gesonderte Knaben- und Mädchenklassen so sind die Schulzimmer für beiderlei Geschlechter durch besondere Eingänge und Hausfluren von einander zu trennen.

Die Grösse des Schulzimmers, welches, wenn möglich, mit der Fensterseite nach Südosten gerichtet sein soll, ist von der Anzahl der Schüler abhängig, welche jedoch gesetzlich die Zahl von 80 (!) nicht überschreiten darf. Für jeden Schüler ist ein Flächenraum von 0,6 qm erforderlich. Ausserdem muss das Schulzimmer den genügenden Flächenraum für die Unterrichtserfordernisse, für den Ofen samt Zubehör sowie für die Gänge besitzen. Die Höhe der Schulzimmer muss mindestens 3,8 m, bei grösseren Schulen (namentlich in Städten) 4,5 m betragen. Der Gesamtluftraum für einen Schüler wird auf 3,8, beziehungsweise 4,5 kbm bestimmt. Die Länge des Schulzimmers soll, ausgenommen bei den Zeichensälen, nicht mehr als 12 m betragen. Die Zimmertiefe ist von der Fensterhöhe abhängig. Die Form kleiner Schulzimmer soll sich der quadratischen möglichst näheren, sonst aber bezüglich der Zimmertiefe zur Zimmerlänge im Verhältnisse wie 3 : 5 stehen. (Deutsch-Oesterreichische Vorschrift 1873.)

In Preussen rechnet man für jedes Kind eine Bodenfläche von nicht unter 0,75 qm, worin der erforderliche Raum für Gänge, Katheder, Ofen etc. mit inbegriffen ist. Ein Schulzimmer für achtzig Kinder erfordert somit eine Bodenfläche von mindestens $80 \times 0,75 = 60$ qm. Dahingegen müssen Schulräume, welche für weniger als fünfzig Schüler bestimmt sind, für jeden derselben mindestens 1 qm Bodenfläche erhalten. Über 60 qm Flächenraum soll indess ein Schulzimmer nicht haben. (Ministerial-Erlasse vom 9 April 1879 und vom 14. Januar 1880).

Die angemessenste Form des Schulzimmers in Rücksicht auf die Beleuchtung und Schulzucht ist die eines länglichen

Vierecks bezw. des Rechtecks im Verhältnis der Länge zur Breite wie 3 : 2, wobei die Schulbänke parallel mit den Breitenseiten aufgestellt werden; nur bei Schulzimmern für weniger als 50 Kinder ist eine dem Quadrate sich nähernde Grundform zulässig.

Die Länge des Schulzimmers darf da, wo die Schulbänke bis dicht an die Rückenwand gestellt werden, nicht über 9 m betragen (Ministerial-Erlasse vom 9. April 1879 und vom 14. Januar 1880), damit die Schrift auf den an der Kathederwand befindlichen Tafeln etc. noch von den in der letzten Bank sitzenden Kindern deutlich und ohne besondere Anstrengung erkannt werden kann.

Die Zimmerbreite ist so zu bemessen, dass die von der Fensterwand entferntesten Sitzplätze noch ausreichend beleuchtet werden, und darf mithin bei einseitiger Beleuchtung diese Entfernung nicht mehr als 6 m betragen. (Siehe S. 14.)

Die lichte Höhe des Schulzimmers soll mindestens 3,20 bis höchstens 3,80 m betragen (Ministerial-Erlasse vom 2. Oktober 1876 und vom 9. April 1879); auf jedes Kind muss daher ein Luftraum von mindestens $3{,}20 \times 0{,}60 = 1{,}92$ kbm entfallen. Eine Höhe von 4 m ist wegen des grösseren Luftraumes zwar als besser zu erachten, erschwert aber auch das Sprechen des Lehrers und der Kinder und verteuert die Bauanlage und die Heizung des Zimmers (Ministerial-Erlass vom 9. April 1879).

In England sind für das Raumbedürfnis der Gemeindeschulen per Schulkind inkl. Gänge 0,743 qm Fussbodenfläche und 2,24 kbm Zimmerraum als Normalmass festgestellt.

In Hamburg ist die Grösse der Schulklassen für die Volksschulen, je nach der verfügbaren Front, auf $7{,}74 \times 5{,}73$ resp. $7{,}16 \times 6{,}30$ m bei einer lichten Höhe von 3,75 m bemessen. Da der Klassenbesuch etwa 50—56 Schüler beträgt, so sind pr. Kopf 3,33 bis 3,0 kbm Luftraum vorhanden.

In Dresden, Leipzig, Stuttgart, Karlsruhe rechnet man dagegen bei Neubauten 4—4 1/2 kbm pr. Kopf.

Das bayerische Normalprogramm verlangt als Flächeneinheit mindestens 0,68 qm und als mindeste Höhe nur 2,92 m, so dass die Minimal-Raumeinheit sich auf 1,99 kbm stellt; das Münchener Bauprogramm von 1873 stellt die Höhe der Schulzimmer auf 4,0 m fest.

In der Schweiz rechnet man pro Schüler bis zu 1,50 qm Grundfläche und 6,50 kbm Raum.

Für die freien Plätze und Gänge des Schulzimmers gelten nach dem Erlass der preussischen Regierung folgende Abmessungen:

1. der für den Eintritt der Schüler und Lehrer bestimmte Gang muss mindestens 1 m breit sein;
2. der Raum für den Lehrersitz bezw. die das Podium umgebende Fläche, also von der Wand ab gemessen bis zum ersten Schultisch, erhält eine Breite von 1,9—2,0 m, während das Podium selbst 2,5—3,0 m lang, 1,3 m lang und eine Stufe hoch zu bemessen ist. Neben dem Lehrersitz (nicht hinter demselben) ist die Schultafel anzubringen;
3. der Gang längs der Fensterwand, also zwischen dieser und den Kopfenden der Schulbänke, ist mit Rücksicht auf die Fensternischen 0,4 m breit zu machen;
4. der Mittelgang zwischen den Schulbänken in der Richtung auf das Podium wird 0,5 m breit. (Er ist nur dann erforderlich, wenn mehr als 6 Schüler in einer Reihe sitzen);
5. der Gang hinter der letzten Bank, zwischen dieser und der dem Podium gegenüber liegenden Wand soll ebenfalls 0,5 m hreit sein.

In der „Baukunde des Architekten“ finden sich nach diesen Normen in Verbindung mit den für die Breite und Tiefe jedes Schulplatzes erlassenen Bestimmungen folgende Masse:

Es sind als Flächeninhalt pro Schüler, inkl. Gänge etc. erforderlich

a) in den Unterklassen 0,9—1,0 qm,
b) in den Mittelklassen 1,0—1,1 qm,
c) in den Oberklassen 1,1—1,2 qm.

In städtischen Gymnasien sollen die Klassen bei 50 Schülern mindestens 56 qm Flächenraum, oder 1, 1 qm pro Schüler enthalten.

Die Minimal-Höhe der Klassenzimmer für höhere Lehranstalten beträgt nach demselben Erlass 4,1 m bis höchstens 4,4 m: dies ergiebt eine Raum-Einheit pro Schüler:

a) in den Unterklassen auf 3,9—4,3 qm,
b) in den Mittelklassen auf 4,3—4,8 qm,
c) in den Oberklassen auf 4,8—5,2 qm.

Die Anzahl der in einer Klasse zu vereinigenden Schüler beträgt nach dem Wiener Bauprogramm 80, in Berlin nicht über 70 in den unteren, höchstens 65 in den mittleren und 60 in den oberen Klassen. In München gelten 60 Schüler als höchste zulässige Anzahl, ebenso in der Schweiz; in Sachsen hat man nur 50 angenommen.

Bei den höheren Lehranstalten werden nur 50 oder 40 und noch weniger Schüler in einem Klassenraum unterrichtet. Liegen die Unter- Mittel- und Oberklassen übereinander, so muss die Grösse der letzteren auch für die Unterklassen zu Grunde gelegt werden.

§ 5.

Die Schulbänke.

Die Schulbänke müssen so konstruiert sein, dass sie dem Schüler nicht nur eine gesundheitsgemässe Schreibstellung ohne alle Schwierigkeit darbieten, sondern auch zur Auffindung derselben ihm die nötigen Anhaltepunkte gewähren. — Soweit es mit diesem Hauptzwecke verträglich ist, muss zugleich Bedacht genommen werden, dass das Stehen wenigstens für kürzere Zeit, ferner das Aus- und Eingehen der Schüler, die Unterbringung der Schulgerätschaften, endlich die Überwachung der Schüler und die Besichtigung ihrer Arbeit von Seiten des Lehrers möglichst erleichtert werde.

Es empfiehlt sich, um diesen Anforderungen zu genügen, unter Berücksichtigung der den einzelnen Altersklassen entsprechenden Masse, Tisch und Bank fest, d. h. gegen einander unverrückbar zu machen, doch dürfen die Bänke dann nicht mehr als 2 Sitzplätze haben.

Als Sitzraum für den Schüler gilt hier 55—60 cm Breite Ausserdem müssen in jeder Klasse mehrere den Grössenverhältnissen der Schüler entsprechende Arten von Schulbänken vorhanden sein. Dieselben sind in den Schulzimmern derart aufzustellen, dass die Fensterseite sich zur Linken der Schüler befindet.

Tabellarische Zusammenstellung der

Beobachter	Geschlecht	Alter bez. Schulklasse	Körperlänge.		
			Mittel	Grösste	Kleinste
Nach Zwez.	Knaben.	7— 8 Jahre	117,39	137,28	86,79
		9—10 „	126,88	140,99	115,14
		11—12 „	136,29	152,73	122,18
		13—14 „	143,33	160,78	129,23
		14—16 „	—	—	—
		16—18 „	—	—	—
	Mädchen.	8 Jahre	118,95	—	—
		9 „	120,93	—	—
		10 „	132,49	—	—
		11 „	133,90	—	—
		12 „	139,82	—	—
		13 „	140,10	—	—
		14 „	152,78	—	—
		15 „	159,55	—	—
		16 „	147,99	—	—
Nach Fahrner.	Knaben.	Klasse I.	111,6	124,5	99,0
		„ II.	115,8	130,5	102,6
		„ III.	119,7	136,2	107,1
		„ IV.	123,9	136,0	110,4
		„ V.	129,6	143,1	109,2
		„ VI.	133,2	151,8	114,6
		„ VII.	138,0	156,3	121,5
		„ VIII.	142,5	159,9	126,9
		„ IX.	149,1	166,5	133,5
		„ X.	155,4	—	—
	Mädchen.	Klasse I.	09,8	123,9	96,6
		„ II.	13,4	126,6	99,6
		„ III.	17,6	132,0	105,0
		„ IV.	26,6	139,5	111,0
		„ V.	29,6	147,0	114,0
		; VI.	36,5	155,4	120,0
		„ VII.	41,0	156,0	123,0
		„ VIII.	45,5	164,1	124,5
		„ IX.	52,4	167,1	138,0
		„ X.	56,3	—	—
Nach Pappenheim.		5— 7 Jahre			
		7—10 „			
		10—14 „			
		14—18 „			

NB. Die Kinder sind durchgehends ohne Schuhe gemessen.

Grössenverhältnisse der Schüler.

Von der Sohle bis bis zum Knie.			Von dem Sitze bis zum Ellenbogen.			Fuss-breite.
Mittel	Grösste	Kleinste	Mittel	Grösste	Kleinste	Mittel
30,53	36,99	27,60	16,18	19,37	13,50	18,20
35,00	38,75	29,37	17,50	22,90	14,68	20,25
38,16	44,63	33,47	17,85	21,72	16,44	20,55
40,26	45,21	35,23	19,75	24,07	17,03	22,26
46,98	—	—	21,18	—	—	—
48,15	—	—	24,62	—	—	—
—	—	—	18,39	—	—	—
25,83	—	—	18,79	—	—	—
36,78	—	—	18,79	—	—	—
36,99	—	—	20,55	—	—	—
41,10	—	—	20,11	—	—	—
39,18	—	—	19,78	—	—	—
42,28	—	—	21,79	—	—	—
43,05	—	—	23,30	—	—	—
40,56	—	—	23,49	—	—	—
			Wie 1 : 7	Wie 1 : 57,57	Wie 1 : 8,3	
			Wie 1 : 8	Wie 1 : 6,6	Wie 1 : 7,7	
31,3						20,8
36,5						23,1
41,7—44,3						26,0
—						28,0

Zwischen der vordersten Bankreihe und der Kathederwand ist ein Zwischenraum von mindestens 2,5 m einzurichten.

Bei Anfertigung hygienisch tauglicher Schulgeräte kommen nach Erismann (Die Hygiene der Schule) folgende Punkte in Betracht:

1. Die wagerechte Entfernung des vorderen Bankrandes von der Senkrechten, welche man sich von der inneren Tischkante gezogen denkt. Nach H, Cohn's Vorschlag soll der vordere Bankrand 2,5 cm unter den inneren Tischrand hineingehen, dadurch also eine „Minusdistanz" hergestellt werden; andere Fachmänner gewähren eine solche von 2—5 cm.
2. Die Differenz (senkrechter Abstand des inneren Tischrandes von der Bank); dieselbe muss der senkrechten Entfernung des Ellenbogens (bei frei herabhängendem Oberarm) von der Bank entsprechen, und bei Knaben ungefähr 15, bei Mädchen 16% der Körperlänge betragen.
3) Die Höhe der Bank sei so bemessen, dass bei im rechten Winkel gebogenem Knie und senkrecht stehendem Unterschenkel der Fuss mit ganzer Sohle auf dem Boden oder Fussbrett ruht, d. h. wenn die Höhe der Bank der Länge des Unterschenkels von der Ferse bis zur Kniebeuge entspricht, ungefähr $^2/_7$ der ganzen Körperlänge. Die Bankhöhe soll mit dem Wachstum der Kinder zunehmen und sich zwischen 28,5 bis 30% der Körperlänge bewegen.
4. Stellung und Form der Lehne. Von der früheren hohen, aus einem ganzen Brett bestehenden Rückenlehne wendet man sich jetzt zu Fahrner's niedriger sog. Kreuz- oder Lendenlehne, wodurch das Becken genügend festgestellt wird.
5. Die Tischplatte. Wichtig ist die gehörige Neigung derselben; bei einem Verhältnis von 1 : 5 bis 1 : 6 wird das Sehen erleichtert, und das Rutschen der Hefte und Unterarme verhütet. Zweisitzige Tische sind die zweckmässigsten.

Tische und Bänke müssen natürlich der Grösse der Schüler angepasst, und zu dem Zweck letztere

Zusammenstellung

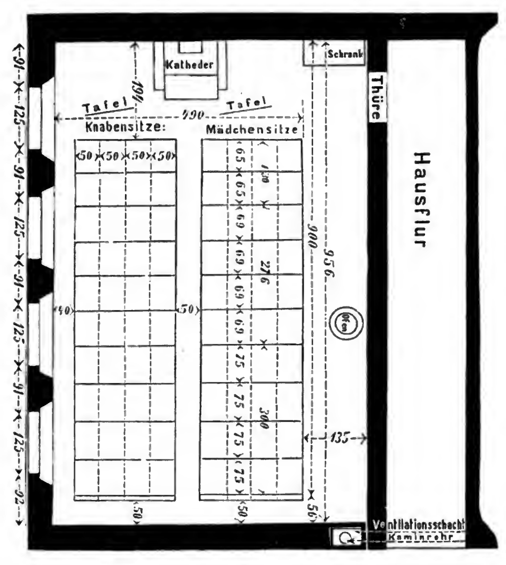
der Masse der einzelnen Bankteile in Zentimeter.

Für Schüler im *Alter* von	in der *Grösse* von	No.	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.
			Höhe der obersten *Tischkante* über dem Fussboden.	*Breite* des horizontalen Teils der *Tischplatte*	*Breite* des schrägen Teils der *Tischplatte*	*Steigung.*	*Differenz.*	*Distanz* bei fester Tischplatte	*Distanz* bei beweglicher vorgeschobener Tischplatte	*Distanz* bei beweglicher zurückgeschobener Tischplatte	*Höhe* der *Bank.*	*Breite* der *Bank.*	Bankraum für einen Schüler.	*Höhe* der *Schulterlehne* über dem Sitzbrett.	*Höhe* der *Kreuzlehne* über dem Sitzbrett.	Breite des *Fussbrettes.*
6— 8 J.	112—121 z.	I	56,0	7,0	33,0	5,5	17,5	0	— 3	+ 8	33,0	23,0	56,0	30,0	17,0	13,0
8—10 „	122—131 „	II	61,5	7,0	33,0	5,5	20,0	0	— 3	+ 9	36,0	25,0	56,0	32,0	18,0	14,0
10—12 „	132—141 „	III	67,0	7,0	33,0	5,5	22,5	0	— 3	+ 11	39,0	27,0	56,0	33,0	19,0	15,0
12—14 „	142—151 „	IV	72,5	7,0	33,0	5,5	25,0	0	— 3	+ 12	42,0	29,0	56,0	35,0	21,0	16,0
14—16 „	152—161 „	V	76,5	7,0	33,0	5,5	26,0	0	— 3	+ 14	45,0	31,0	56,0	37,0	23,0	17,0
16—18 „	162—171 „	VI	81,0	7,0	33,0	5,5	27,5	0	— 3	+ 15	48,0	33,0	56,0	39,0	25,0	18,0

(S.)

am Anfang jedes Schuljahres gemessen und an die für sie passenden Tische gesetzt werden.

Die Aufstellung der Schulbänke mag Figur 1 erläutern, (nach Heinr. Vandenesch, „Grundzüge einer praktischen Gesundheitspflege in der Volksschule"). —



Figur 1.

Zusammenstellung der Entfernungen.

1. Vom Sitze bis zum Hüftbeinkamm.

2. vom letzteren bis zum unteren Schulterblattwinkel, in vertikaler Linie zwischen beiden genannten Punkten, vom 6—14. Jahre an den Schülern einer Bürgerschule, vom 14—18. Jahre an den Schülern einer Realschule, unter Ausscheidung der grössten und kleinsten Schüler. (Nach Zwez, Das Schulhaus. Weimar).

Nach Zentimetern.

6—8 Jahre zu 1.	2.	8—10 Jahre zu 1.	2.	10—12 Jahre zu 1.	2.	12—14 Jahre zu 1.	2.	14—16 Jahre zu 1.	2.	16—18 Jahre zu 1.	2.
14,1	15,3	16,4	15,3	16,4	20,0	21,1	15,3	22,9	19,4	22,3	19,4
16,4	14,1	16,4	15,3	17,6	14,1	18,3	16,4	24,1	15,3	14,1	21,1
16,4	14,1	15,3	15,3	15,3	16,4	21,1	14,1	21,1	16,4	23,5	20,6
17,6	11,7	16,4	18,8	16,4	16,4	18,8	16,4	23,5	15,9	23,5	21,1
17,6	12,9	16,4	15,3	17,6	15,3	18,2	17,6	21,1	17,6	25,8	21,1
16,4	14,1	18,8	15,3	15,3	16,4	17,6	17,0	21,1	14,1	23,5	16,4
17,6	11,7	16,4	15,3	16,4	17,6	19,4	18,8	21,1	17,6	23,5	21,1
15,3	14,1	16,4	14,1	15,3	14,1	18,2	16,4	21,7	20,0	23,5	18,8
16,4	14,1	17,6	15,3	14,1	14,7	18,8	16,4	21,1	17,6	23,5	17,6
15,3	11,7	18,8	17,6	15,3	15,9	18,8	16,4	21,7	16,4	25,8	21,1
16,4	15,3	17,6	14,1	18,8	16,4	18,8	17,6	21,1	18,8	23,5	18,2
17,6	11,7	16,4	14,1	19,4	15,9	21,1	16,4	21,1	18,8	24,7	17,0
15,3	12,9	17,6	16,4	18,8	17,0	21,1	16,4	21,7	17,6	24,7	18,8
16,4	14,1	14,1	15,3	18,8	16,4	21,1	16,4	21,1	17,0	23,5	18,8
16,4	16,4	17,6	15,3	18,8	17,6	18,8	16,4	21,1	16,4	21,1	25,2
14,1	16,4	16,4	12,9	17,6	16,4	21,1	17,0	22,3	16,4	25,8	18,8
17,6	11,7	18,8	15,3	16,4	15,9	21,1	18,8	22,9	15,9	23,5	18,8
14,1	14,1	17,5	14,1	17,0	17,6	18,2	16,4	20,6	16,4	23,5	17,6
14,1	15,3			17,6	14,1	16,4	15,9	21,1	16,4	23,5	17,6
14,1	15,3			18,8	15,3	20,6	14,1	21,1	18,8	23,5	18,8
Durchschnittl. Ergebnis:											
16,0	13,9	16,9	15,3	17,0	16,5	19,5	16,3	21,7	17,0	23,8	19,4

Unter dem Tische ist seiner ganzen Länge nach nahe über dem Boden ein Fussbrett anzubringen, dessen obere Fläche eine nach der Seite des Sitzenden etwas abwärts geneigte Ebene bildet und welches in Zwischenräumen von 0,5—1 m durch untergesetzte Stellen eine solide Stütze erhält.

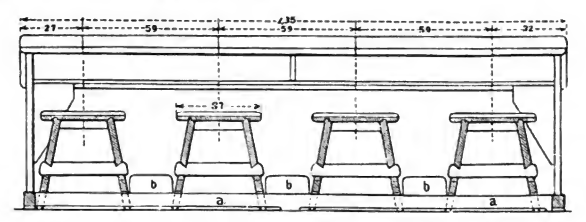
Eine jede Sitzbank ist mit einer bis zur Mitte der Schulterblätter reichenden, durchlaufenden, im Verhältnisse von 1 : 12 nach hinten geneigten Rückenlehne zu versehen und kann auch, wenn dies beliebt wird, noch ausserdem zur Unterstützung der Kreuzgegend eine durchlaufende Leiste erhalten.

Des bequemeren Ein- und Aussteigens wegen sind die Seitenwände des Tisches stark auszuschweifen und die vorderen Ecken der Sitzbank stark abzurunden. Auch sonst sollen die Kanten und Ecken der Schulbänke abgerundet sein.

Die „Deutsche Bauzeitung“ äussert sich in No. 3, v. J. 1883 zur Schulbankfrage folgendermassen:

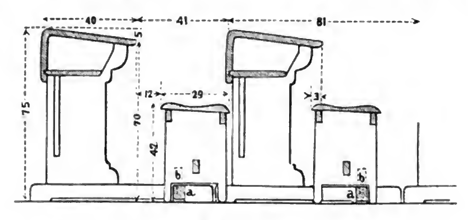
„Von Ärzten und Schulmännern wird in immer dringenderer Weise die Forderung gestellt, dass bei den Schulbänken die „Distanz“, d. h. der horizontale Abstand von Tisch und Bank veränderlich sei, so dass beim Schreiben und Lesen der Schüler die Bank einige Zentimeter Minus-Distanz hat, während in anderen Unterrichtsstunden eine Plus-Distanz vorhanden ist.

Die Techniker haben sich dieser Forderung, besonders bei Volksschulen, vielfach nur ungern gefügt, weil die Bewegungs-Mechanismen, welche zur Veränderung der Distanz angewandt wurden, die Schulbänke kostspielig und zerbrechlich machten. Um beiden



Figur 2.
Vogdt'sche Schulbank.

Interessen möglichst gerecht zu werden, habe ich die in den beistehenden Zeichnungen dargestellten Schulbänke konstruiert, bei welchen die Bänke durch einzelne Sessel ersetzt werden, die durch einfaches Vor- und Rückschieben die Veränderung der Distanz bewirken. Zur sicheren Begrenzung der Verschiebung der Sessel in der Richtung nach vorn und hinten dient die Leiste *a*,



Figur 3.

welche die beiden Schwellen, auf denen der Schultisch steht, verbindet. In der vorderen Stellung des Sessels stossen die Hinterfüsse desselben an die Leiste *a*, in der hinteren Stellung stossen die Vorderfüsse des Sessels an diese Leiste.

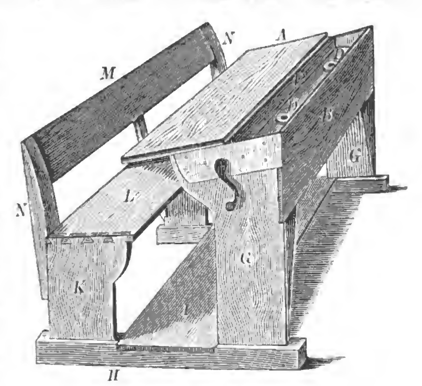
Um zu verhindern, dass die Sessel in der Längenrichtung des Tisches gegeneinander verschoben werden können, sind zwischen je 2 Sesseln in die Leiste *a* die Knaggen *b* eingezapft.

Bei der vorderen Stellung der Sessel, also beim Schreiben der Schüler, verbleibt hinter den Sesseln so viel freier Raum, dass der Lehrer zu jedem Schüler gelangen kann, ohne dass die Nachbarn desselben ihre Plätze verlassen müssen. Es ermöglicht dies bei verhältnismässig reichlicher Bemessung der einzelnen Plätze eine sparsame Ausnutzung des Klassenraumes.

Die freie Beweglichkeit der Sessel gewährt den Vorteil, dass zum Zwecke der Klassenreinigung der Raum leicht frei gelegt werden kann.

Die Schulbank von Albers-Wedekind in Hannover hat mit der vorbeschriebenen das Gemeinsame, dass bei derselben die Distanz variabel gemacht ist, hier jedoch durch Verschiebung der Kopfplatte des Tisches in Nuten. Es dient hierzu ein eiserner Zahnstangen-Mechanismus, welcher durch Kurbel an einem Stirnende der Bank (Fig. 4) in Bewegung gesetzt wird.

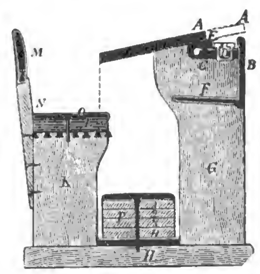
Durch angebrachte Federn wird die Tischplatte in jeder beliebigen Stellung fest gehalten. Um den Mechanismus vor Beschädigungen zu sichern, ist derselbe vollständig eingemantelt und um missbräuchliche Benutzung zu verhüten, ist die Kurbel zum Abnehmen eingerichtet.



Figur 4.
Albers-Wedekind'sche Schulbank.

Einen Unterschied gegen die Vogdt'sche Bank weist die in Rede befindliche insofern auf, als dieselbe nicht 1sitzig, sondern 2-, 3-, 4- und 5sitzig ausgeführt wird. Indem die Grösse der Kinder in 3 Stufen zerlegt wird, (6—9 Jahre, 105—129 cm Körpergrösse; 10—14 Jahre, 130—150 cm Körpergrösse; 15—18 Jahre, 151—175 cm Körpergrösse.) erhält man 3 Normalbank-Grössen. Genauere Anpassung der Bank an unnormale Körpergrössen kann durch Anwendung verstellbarer Sitz- und Fussbretthöhen erreicht werden (Figur 5), indem man die festen Bretter beweglich legt. Diese beweglichen Bretter erhalten zur Unterstützung Leisten (*L* und *P*), welche auf eiserne Dübel geschoben sind, und an der Zahl der Leisten, die man unter

Sitz und Fussbrett bringt, hat man das Mittel einen zu jeder Körpergrösse passenden Sitz herzustellen.

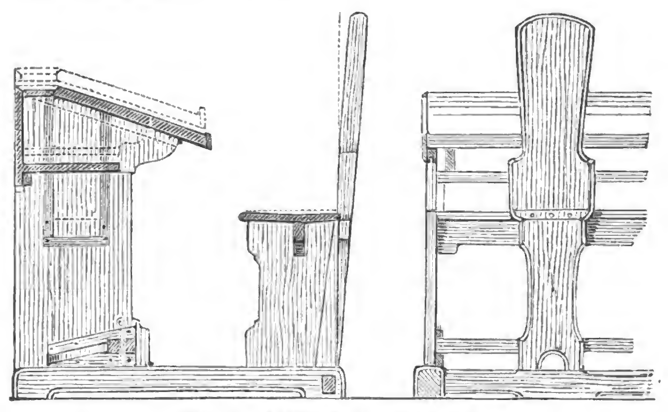


Figur 5.
Albers-Wedekind'sche Schulbank

Eine weitere Eigentümlichkeit besitzt die Albers-Wedekind'sche Bank — die selbstverständlich auch in Form eines Arbeitstisches für häuslichen Gebrauch eingerichtet wird, — in der Benutzung eines versenkt angeordneten Tintenfasses mit eigentümlichem, dem Fabrikanten patentiertem Verschlussdeckel. Schliesslich wäre zu erwähnen, das ein Vorzug des neuen Systems darin besteht, dass dasselbe ohne Schwierigkeiten auf vorhandene Schulbänke gewöhnlicher Konstruktion übertragen werden kann.

Weitere in verschiedenen Schulen eingeführte Schulbänke folgen in den Figuren 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 und 13.

Figur 6. „Freistehend verstellbare Schulbank mit beweglicher verschiebbarer Tischplatte und verstellbarer Fussleiste in horizontaler und vertikaler Richtung, daher nur zwei Bestuhlungsnummern für alle Volksschulen.



Figur 6. Volksschulbank nach Dr. Frey.
(Der rationelle Schultisch. Zürich. Schabelitz. 1868.)

Distanz = 1,3—2,6 cm. Hohe einzelnstehende Rückenlehne, welche ungestörten Ein- und Austritt erlaubt. Gehöhltes Sitzbrett.

Die Verstellung der Tischplatte kann mit Zapfen oder Holzfedern geschehen.

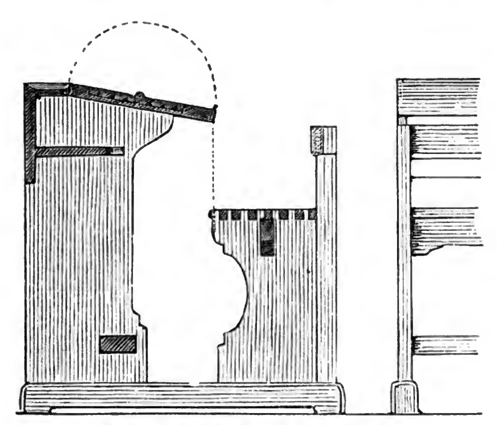
Die durch Verschiebung zwischen Wange und Tischplatte entstehende Fuge wird durch eine Deckleiste der Tischplatte verdeckt.

Unter der Tischplatte ist vor jedem Tintengefässe ein Schutzleistchen anzubringen.

Grundsätze für die angeführte Bestuhlung:

Die Tischplatte soll beweglich sein und ihre Höhe soll den Grössenverhältnissen der Kinder entsprechen. Massgebend für den Horizontalabstand von Bank und Tisch ist die Höhe des herabhängenden, am Leibe angezogenen Ellenbogens bei im rechten Winkel gebeugten Vorderarm.

Die Fussleiste soll beweglich sein, um sie den Grössenverhältnissen anpassen zu können. Bei dem im rechten Winkel gebogenen Unterschenkel soll der Vertikalabstand der Fussleiste



Figur 7. Schulbank nach Dr. Fahrner.

vom Sitzbrett gleich hoch wie die Länge des Unterschenkels sein. Die Fussleiste muss eben liegen, und sie soll die Fusssohle bei der rechtwinkeligen Stellung des Unterschenkels in ihrer ganzen Länge stützen. Ihre Breite soll nie weniger als 13,6 cm betragen.

Für alle Klassen des schulpflichtigen Alters genügen zwei verschiedene Nummern der Tische.

Eine Rückenlehne soll das Kreuz und den Brustteil der Wirbelsäule stützen, d. h. sie soll eine aufrechtstehende Lehne, im Gegensatz zur Längslehne, sein“ etc.

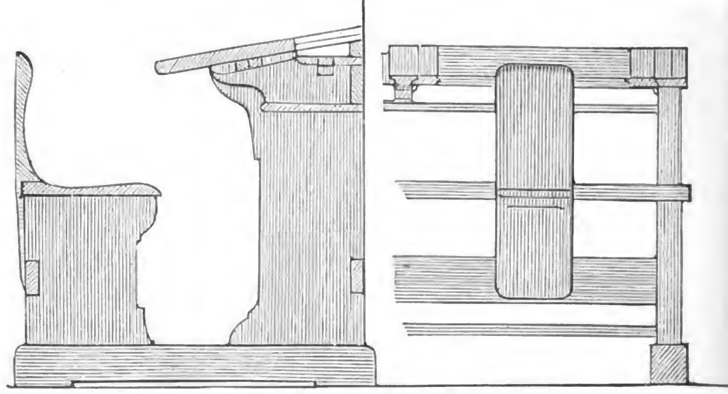
„Die Distanz ist beim Fahrner'schen System Null, d. h. der vordere Bankrand und der Tischrand fällt in die Lotlinie.“ Der-

artige Schulbänke sind viersitzig mit aufklappbaren Tischplatten in Hamburg eingeführt. —

Um aus- und einzusteigen, wird die Tischplatte aufgeklappt.

Die durchgehende Rückenlehne stützt nur das Kreuz, soll aber besonders zur Stützung des Ellenbogens dienen.“ (Lit. siehe: „Das Kind und der Schultisch.“ Zürich, Schulthess. 1845.)

„Die von Kunze entworfene Schulbank schliesst sich in der Hauptsache an die Fahrnersche an, unterscheidet sich aber wesent-

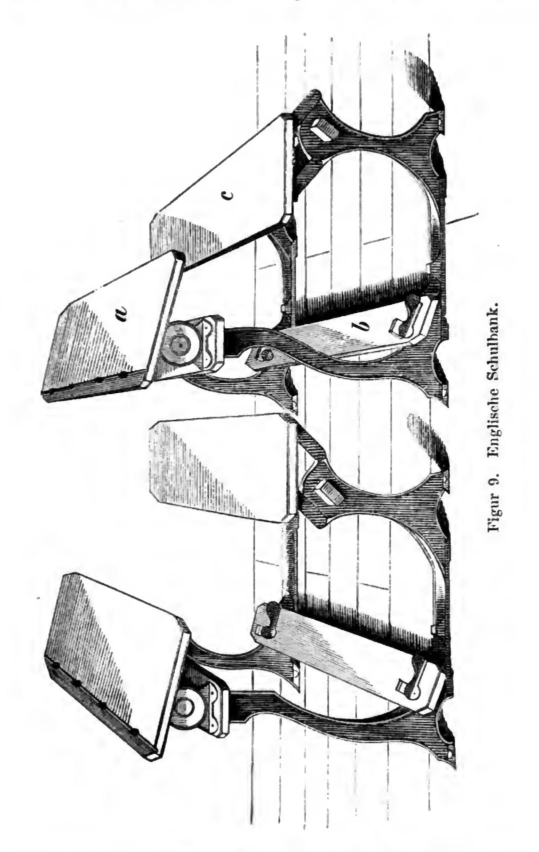


Figur 8. Schulbank nach Kunze.
(Schulbänke, von Dr. Max Flinzer. Chemnitz, Ed. Focke. 1869.)

lich dadurch von ihr, dass die Tischplatte bei der Kunze'schen Tafel verschiebbar ist. Dadurch wird einmal erreicht. dass beim Schreiben, wo die Platte des Tisches heruntergeschoben werden muss, die Distanz — 2,6 cm beträgt und den Schüler zu einer entsprechenden zweckmässigen Haltung veranlasst, während in den übrigen Unterrichtsstunden die durch Heraufschieben der Platte bedingte grössere Distanz eine freiere Bewegung und bequemes Aufstehen des Schülers gestattet. Das Verschieben der Tischplatte geschieht leicht und ohne auffallendes Geräusch; ein einfacher Riegel sichert die Platte sowohl, wenn sie heruntergeschoben, als wenn sie heraufgeschoben ist; der Mechanismus ist ein sehr einfacher und so eingerichtet, dass die Schüler nicht leicht etwas daran ruinieren können.

Der Falz, in dem die Platte sich bewegt, ist aus hartem Holze; wenn bisweilen durch Schmutz, Federn u. s. w. die Bewegung der Platte beschwert oder behindert sein sollte, so darf man nur eine mit einer Schraube befestigte, unter der Platte angebrachte, hölzerne Querleiste entfernen, um die ganze Platte bequem und in kürzester Frist auseinandernehmen und eben so rasch wieder zusammensetzen

zu können. Dass aber die Schüler gezwungen sind, beim Schreiben die Tischplatte herunterzuziehen, wird sicher erreicht, da sie nur so zu dem Tintenfasse gelangen können, indem die heraufgezogene Platte das Tintenfass deckt und so vollständig schützt, dass alle weiteren Vorrichtungen zur Deckung des Tintenfasses entbehrlich

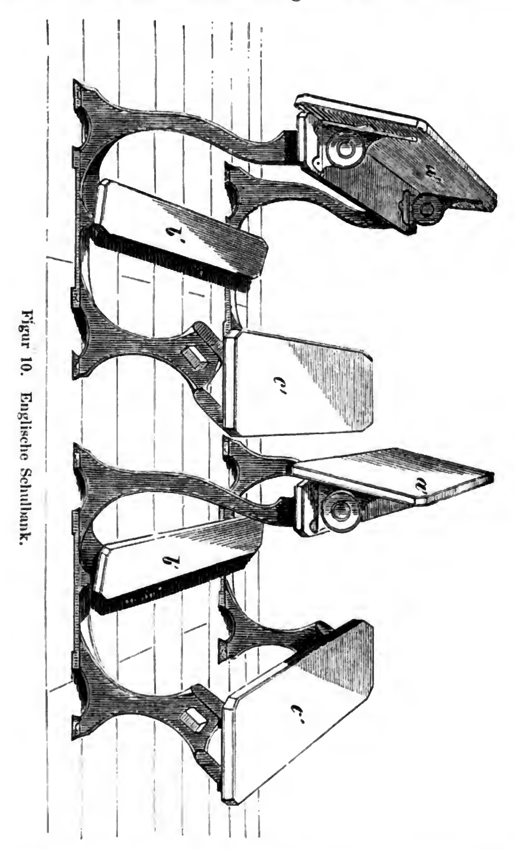


Figur 9. Englische Schulbank.

sind. Besondere Aufmerksamkeit ist auch dem Bücherbrett geschenkt, dessen Anbringung bekanntlich viele Schwierigkeit verursacht, da es entweder zu klein ist, um die Schulbücher zu fassen,

oder, wenn es grösser ist, die Schüler beim Sitzen behindert, namentlich häufiges Anstossen mit den Knieen zur Folge hat. Eine derartige dreisitzige Bank kommt auf durchschnittlich 25 Mark zu stehen."

Die in den beistehenden Figuren 9 und 10 wiederge-



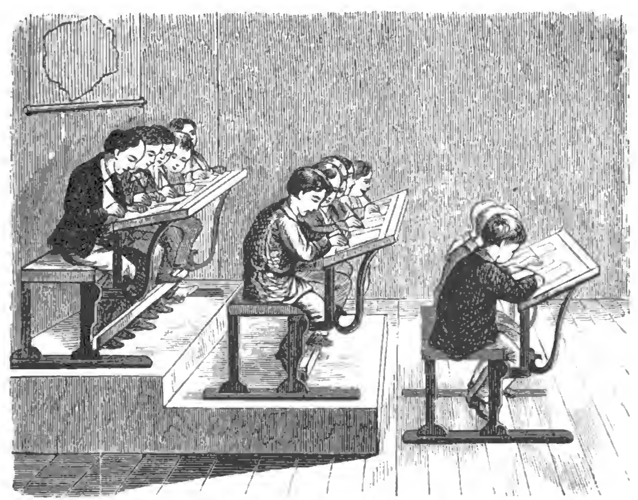
Figur 10. Englische Schulbank.

gebenen Schultische zeigen verstellbare Tischplatten, Sitzbänke und Fussbretter.

Während die Kinder schreiben, ist die Tischplatte (a)

nahezu horizontal gestellt, die Sitzbank *(c)* nach vorne geschoben und das Fussbrett *(b)* aufgeklappt (Fig. 9).

Ist der Schreibunterricht beendet, und folgen die Kinder etwa dem Vortrag des Lehrers, dann dient die umgeklappte Tischplatte *(a')* als Rücken- und Schulterlehne. Dabei ist die Sitzbank *(c')* nach rückwärts verschoben und das Fussbrett *(b')* umgeklappt (Fig. 10). Die links stehende Illustration in Figur 9 stellt Tisch und Bank in demjenigen Zustand dar, wie solcher sein wird, bevor die Kinder sich auf den Plätzen niederlassen; bemerkt sei noch, dass das Reinhalten des Fussbodens bei Anwendung dieser Konstruktion sehr leicht sein wird, und dass es auch — beim Vorschieben der Bank — dem Lehrer ermöglicht ist, zwischen die einzelnen Tische zu treten.

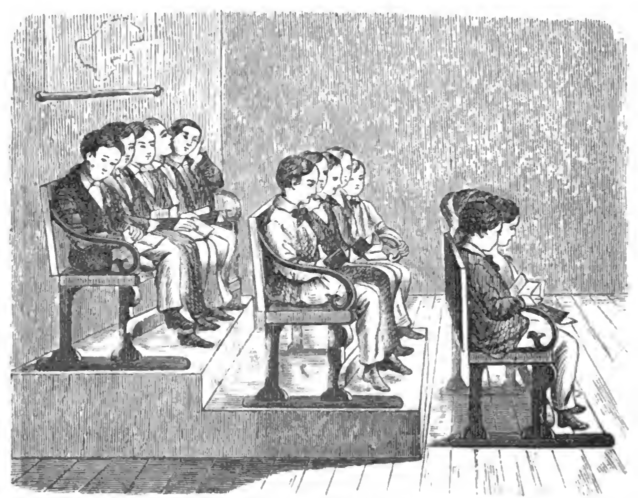


Figur 11a. Englische Schulbank.

Die Bequemlichkeiten, die diese Schulbänke für die Kinder darbieten, sind augenfällig und es würde nur noch zu wünschen übrig bleiben, dass recht bald die praktischen oder auch unpraktischen Seiten von einem deutschen Techniker

(unter Zuziehung eines erfahrenen Pädagogen und Arztes) geprüft würden. (Monatshefte für deutsches Hochbauwesen. Jahrgang 1875. Heft 1. Verlag von Karl Scholtze in Leipzig.)

Zum Schlusse bringen wir noch eine Schulbank, die an sich gewiss sehr originell erdacht ist, und die mit der grössten Bestimmtheit die verschiedenen Stellungen hervorhebt, welche die Schüler je nach der Wahl der Beschäftigung in der Klasse einnehmen. Figur 11a giebt den Schultisch im aufgeklappten Zustand, die Tischplatte ist schräg gestellt und steht mit der inneren Kante senkrecht über der gleichen Kante der Sitzbank. Die Rückenlehne fehlt hier als unnotwendiger Bestandteil des Ganzen. Das Fussbrett kann nach Belieben benutzt werden und es sind keine Löcher zur Versenkung eines Tintenglases in die Tischplatte eingelassen,



Figur 11b. Englische Schulbank.

wodurch die Schüler genötigt sind, ihre Tintenfässer mitzubringen und an der Tischplatte zu befestigen. (An Gymnasien etc. eine bekannte Einrichtung.)

Figur 11b stellt die Tischplatte als nach rückwärts um-

geklappt vor, wobei die Unterfläche derselben den Kindern als durchgehende schräggestellte Rücken-, resp. Schulterlehne dient.

Die Idee, welche dieser Bestuhlung zu Grunde liegt, ist augenfällig — es handelt sich hier darum, die Lehne zu ersparen, und eine Konstruktion zu erzielen, die der wechselnden Beschäftigung der Kinder in der Schule angepasst ist.

Wir glauben nicht, dass sich dieser englische „Schultisch" rasch in den deutschen Schulzimmern einbürgern wird, verkennen auch die Mängel nicht, die demselben anhaften, hoffen aber mit der Vorführung desselben bald eine verbesserte Konstruktion ähnlicher Art erwarten zu dürfen, die vornehmlich der Benutzung älterer Kinder (10—14 Jahren) übergeben werden kann.

Die „Deutsche Bauzeitung" brachte in No. 13 vom Jahre 1875 eine Notiz, die ihres praktischen Wertes halber nachstehend angefügt sei.

„. . . Darin stimmen jedoch alle, namentlich die ärztlichen Autoritäten überein, dass zur Erzielung einer richtigen Körperhaltung beim Schreiben die sogenannte Distanz, d. h. der horizontale Abstand der Tischkante von der Vorderkante der Bank = 0 oder sogar negativ sein muss. — Da aber hierbei die Schüler nicht gerade stehen können, so müssen, um das Aufstehen und Verlassen des Platzes zu ermöglichen, Tischplatte oder Sitzbank beweglich sein, . . . oder die Bänke dürfen höchstens zweisitzig sein, so dass die Schüler seitwärts in die Gänge treten können. Von Seiten der Lehrer werden alle Einrichtungen zum Klappen oder Verschieben verworfen, und der Techniker kann ihnen darin nur beipflichten, weil die Beweglichkeit der Teile, abgesehen von dem störenden Geräusch, welches damit verbunden ist, die Zerstörbarkeit befördert. Deshalb empfehlen sich feste zweisitzige Bänke mit Tischen nach dem System von Kleiber, und in der That hat eine vom hiesigen Magistrat in der allerneuesten Zeit berufene Kommission von Schulmännern, Ärzten und Architekten nach eingehender Prüfung der in der neuerbauten Dorotheenstädtischen Realschule nach Kleibers Vorschlag ausgeführten Subsellien sich für dieses System mit geringen Abweichungen in den Massen entschieden, und es soll davon weitere Anwendung gemacht werden. Über die erforderliche Zahl der Abstufungen variieren die Ansichten, doch dürften fünf verschiedene Grössen genügen, da die Körperlänge der Schüler in ein und derselben Klasse mitunter zu bedeutend wechselt (nach hier vorgenommenen Messungen bis 49 cm), so dass es notwendig ist, in jeder Klasse ausser den Subsellien nach der ihr zukommenden Durchschnittsgrösse noch solche von der nächst grösseren und der nächst kleineren Nummer aufzustellen. Das sogenannte Zertieren verbietet



sich demnach von selbst. Wo die Menge der Schüler in einer Klasse — wie z. B in Gemeindeschulen — bei Annahme dieses Systems zu unpraktisch grossen Klassen führen würde, wird man wohl bei den gewöhnlichen Subsellien stehen bleiben müssen, aber die Distanz möglichst klein machen, nämlich 5--8 cm, wobei die Schüler noch aufstehen und den Platz wechseln können, und auch eine richtige Körperhaltung noch möglich ist."

Architekt Löffel in Kolmar im Elsass veröffentlicht eine von ihm konstruierte Bank in der „D. Bauztg." 1875 (No. 20) und giebt dabei folgende höchst beachtenswerte Bemerkungen:

„Vor mehreren Jahren habe ich eine Schulbank mit beweglichen Sitzen nach eigener Konstruktion anfertigen lassen; trotzdem aber, dass diese Konstruktion alle anderen bis jetzt bekannten beweglichen Schulbänke an Solidität weit übertrifft, kam ich doch zu der Überzeugung, dass an einen Frieden im Subsellienkrieg nicht zu denken ist, so lange nicht eine feste und billige Schulbank konstruiert wird, die wenigstens denjenigen Hauptanforderungen entspricht, über die bis heute die Autoritäten einig sind. Diese sind ihrer Wichtigkeit nach geordnet folgende:

1) Verschwinden der Distanz.
2) Möglichkeit des Geradestehens in der Bank.
3) Eine der Grösse der Schüler angepasste Differenz, d. i. Höhe der Tischplatte vom Sitzbrett.
4) Eine der Grösse der Schüler angepasste Bankhöhe, d. i. Höhe der Bank vom Boden.
5) Bequeme Lehne.
6) Neigung der Tischplatte.

Gerade die beiden ersten, wichtigsten Anforderungen machen am meisten Schwierigkeiten. Bei gewöhnlichen Bänken schliesst die Erfüllung der einen die andere aus. Mit Ausnahme der ältesten unter den besseren Konstruktionen, ich meine die zweisitzige (Buchner'sche) Bank, suchen alle bisher dagewesenen Konstruktionen die Lösung der Aufgabe eben in der Beweglichmachung der Tisches oder Sitzes. Selbst die auf der Wiener Ausstellung unter 60 verschiedenen Systemen allein preisgekrönte, sehr sinnreiche Konstruktion von Kayser in München leidet an dem grossen Fehler der zu geringen Widerstandsfähigkeit gegen Einwirkungen, die dem längeren Gebrauche der Bank, noch mehr aber dem Mutwillen und dem Zerstörungssinn der Jugend entspringen. Die Kayser'sche Bank hat daher ebensowenig Ansprüche auf das Prädikat solide, als die schon ziemlich verbreitete Kuntze'sche Bank.

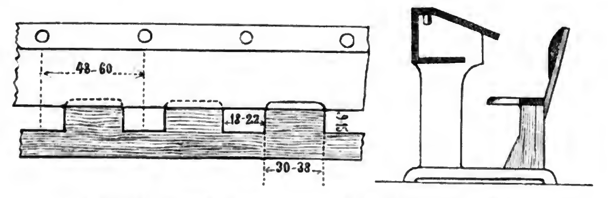
Wenn nun aber für die Bedürfnisse von Volksschulen von einer Anwendung des zweisitzigen Systems wegen des Raumerfordernisses und von einer Anwendung der übrigen wegen ihrer Kostspieligkeit und leichten Zerstörbarkeit nicht die Rede sein kann, so werden wol die meisten Techniker und Schulmänner damit einverstanden sein, „das man bei den gewöhnlichen Schulbänken mit Minimal-Distanz stehen bleiben müsse"; dass aber selbst eine Dis-

tanz von nur 5—8 cm schädlich ist und zum Geradestehen doch nicht ausreicht, darin stimmen bis jetzt ebenso alle Ärzte und die meisten Schulmänner überein.

Ich glaube nun einen naheliegenden Ausweg aus diesem Dilemma gefunden zu haben, und lege denselben, indem ich nachstehend eine kurze Beschreibung der von mir erfundenen, patentierten „Deutschen Volksschulbank" mitteile, der öffentlichen Beurteilung meiner Fachgenossen vor.

Bei Zuteilung der für ein Kind nötigen Tischlänge verfährt man bekanntlich so, dass man die Kinder die Vorderarme in eine Richtung auf dem Tische (und zwar Fingerspitzen der einen Hand die Wurzel der anderen Hand berührend, bei reichlicherem Ausmasse, Fingerspitzen an Fingerspitzen) zusammenlegen und dann mit den Ellenbogen leichte Fühlung nehmen lässt. Kinder von 6—14 Jahren brauchen eine Tischlänge von 48—60 cm. Zum bequemen Sitzen ist dagegen nur eine Banklänge von 30—38 cm (reichlich bemessen) erforderlich.

Es bleibt somit auf der Sitzbank zwischen je zwei Schülern ein unbenutzter Platz von 18—22 cm Länge übrig. Schneidet man nun aus einem durchgehenden Sitzbrett, das sogar Minusdistanz haben kann, diese Plätze um 9—15 cm aus und rundet die Ecken der stehenbleibenden Sitzbrettchen etwas ab, so sind die Vorteile



Figur 12. Deutsche Volksschulbank von Architekt Löffel.

der zweisitzigen Schulbank auf vielsitzige angewandt und die Nachteile der ersteren vermieden.

Während des Aufstehens macht der Schüler einen kleinen Schritt zur Seite und stellt sich in den ausgeschnittenen Raum. Versuche, die mit dieser Bank im hiesigen Seminar mit Knaben und Mädchen gemacht wurden, haben ergeben, dass das Aufstehen gerade so rasch und leicht von statten geht, wie bei der Bank mit Distanz, und weit leichter, als bei der sweisitzigen Schulbank, weil nur ein Schüler in jeder Bank die Bodenschwelle zu überschreiten hat.

Jede alte Schulbank kann mit einem Aufwand von 1—1,20 Mk. diesem System angepasst werden, so dass ein Versuch mit demselben sich überall lohnen dürfte. Was die weiteren Anforderungen (Punkt 3—6 der obigen Zusammenstellung) betrifft, so habe ich an meiner Bank eine Reihe weiterer, durchweg einfacher Ver-

besserungen angebracht, welche diesen und noch mehreren anderen wünschenswerten Bedingungen entsprechen. Ich behalte mir vor, dieselben auf besondere Anfrage später noch mitzuteilen.“

Die angeführten Beispiele von Schulbänken mögen genügen, um die bei der Konstruktion derselben leitenden Grundsätze kennen zu lernen. Jedenfalls wird man schon bei der Feststellung des Entwurfes zu einem Schulhause sich über die zur Verwendung kommenden Bänke klar sein müssen, da hierdurch die Abmessung des notwendigen Raumes oft wesentlich bedingt wird.

§ 6.

Der Fussboden des Schulzimmers.

Der Fussboden der Schulzimmer muss eben und dicht sein; am zweckmässigsten wird derselbe gehörig mit heissem Leinöl getränkt. Die Dielbretter müssen der Entfernung der Unterleghölzer oder Balken entsprechend stark und aus nicht zu weichem Holze gefertigt sein. (Reg. Erlass von 1874).

In Hamburg sind unter den Sitzen Querdielen, an den Seiten und in den Mittelgängen Längsdielen gelegt, um ein leichtes Auswechseln des in den Gängen am meisten in Anspruch genommenen Fussbodens zu ermöglichen.

Die sächsische Verordnung verlangt, dass zur Verhütung des nachträglichen ungenügenden Ausspänens der Dielungen aus Anlass des bei jedem neuen Gebäude unvermeidlichen Zusammentrocknens der Dielenbretter, beim Neubau diese Bretter nur übereck genagelt werden, um dieselben je nach Erfordern im nächsten oder übernächsten Jahre mit Zubusse neuer Bretter umlegen und dann bei zu erwartender Dichtigkeit gehörig und fest aufnageln zu können.

Der Fussboden ist 1 m über Planum zu legen.

Zu den Lagerhölzern, welche zweckmässig auf gemauerte Pfeilerchen verlegt werden, ist stets gesundes, vollkommen splintfreies und namentlich auch durchaus trockenes Eichenholz zu verwenden. Zur Dielung eignet sich ebenfalls am besten Eichenholz von gleicher Beschaffenheit; die einzelnen Dielen sollen eine Stärke von mindestens 2,5 cm und eine gleichmässige Breite von nicht über 12 cm haben.

§ 7.

Die Wände und die Decken des Schulzimmers.

Die Wände und Decken müssen glatt geputzt sein. Die Wände sind einfarbig, mit einer lichten, blau- oder grünlichgrauen giftfreien Farbe anzustreichen. Die Decken werden am zweckmässigsten geweisst.

Die Wände werden auch wohl auf 1—1,5 m Höhe vom Fussboden herauf mit Holztäfelung (Lambris) verkleidet und diese wird mit leichtem Ölfarbenanstrich versehen.

In den Hamburger Volksschulen findet sich eine solche einfache Wandtäfelung von 1,35 m Höhe.

Die Decke des Schulzimmers ist so einzurichten, dass freistehende Pfeiler, welche die unbehinderte Benutzung und die gleichmässige Beleuchtung des Raumes sehr beeinträchtigen, entbehrlich sind. Wo derartige Pfeiler sich vorfinden, wird auf deren Beseitigung durch Anbringung von wagerechten Unterzügen hinzuwirken sein.

Die Balken (der Decke) sind nicht über 0,92 m von Mittel zu Mittel zu legen und deren Höhe nicht unter 0,24 m zu nehmen, damit der Estrich und die Sandaufschüttung zwischen Dielung und Einschub nicht unter 7 cm betrage.

Stützensäulen mitten im Zimmer anzubringen ist unzulässig.

Wo Unterzüge nicht zu vermeiden sind, sind solche aus Eisenträgern oder aus Holz, mit Eisen gut armiert, herzustellen.

Als Deckenüberzug ist allenthalben Stuckaturdecke auf Holzschalung oder Lattenbalkendecke zu wählen, dagegen Lehmlatten- oder Lehmstockdecke ihrer geringen Haltbarkeit wegen zu verwerfen. (Sachsen.)

Die Scheidewände zwischen zwei Schulzimmern sind mindestens 12 cm stark herzustellen. Es dürfen jedoch in eine Scheidewand von dieser Stärke weder Säulen noch Riegelholz eingebunden, noch darf dieselbe auf Holzunterlage gesetzt, sondern soll entweder massiv auf Mauerwerk oder auf hinreichend starke eiserne Träger gegründet sein. (Sachsen.)

Stark hervorragende Unterzüge unter ebenen Decken sind aus akustischen Gründen verwerflich; aus gleichen Gründen

sind auch gewölbte Decken für Schulzimmer nicht zu empfehlen. (Württemberg.)

Im Übrigen vergleiche das unter § 3. Gesagte.

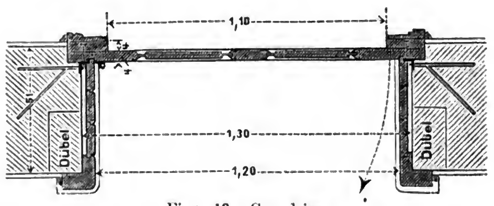
§ 8.

Die Thüren des Schulzimmers.

Die Thüren des Schulzimmers werden nach preussischen Bestimmungen mindestens 1 m breit angelegt und müssen nach Aussen aufschlagen. Am geeignetsten liegt die Eingangsthür im Gesichtsfelde der Kinder, also in der der Fensterwand gegenüberliegenden Längswand (Figur 1), in der Nähe des Katheders oder in der Kathederwand selbst, nicht aber in der Rückwand des Zimmers.

Da diese Thüren stark benutzt, viel auf- und zugeschlagen werden, so entsteht bei gewöhnlicher Anwendung von Blockzargen der Nachteil, dass die eingemauerten Holzteile infolge der Erschütterungen sich losrütteln und die Fugen des anschliessenden Putzes sich öffnen.

Den gleichen Übelstand besitzen die an eingemauerten Holzdübeln befestigten Thüren, zumal ein nachträgliches Trocknen und Schwinden der Holzteile unvermeidlich ist. Ein

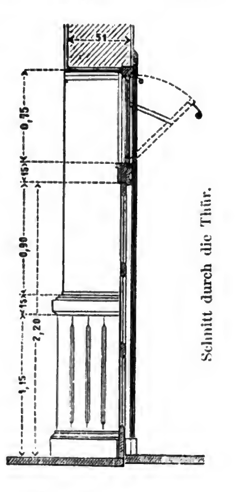


Figur 13. Grundriss.

späteres Festkeilen der Zargen oder Holzdübel erfordert unangenehme Ausbesserungsarbeiten, namentlich am Putz und am Anstrich, ohne für eine demnächstige sichere Befestigung der in den Wänden befindlichen Holzteile Gewähr zu bieten.

Für Schulen dürfte deshalb beistehende Konstruktion zu empfehlen sein, welche am Königl. Gymnasium in Göttingen mit geringen Änderungen zur Ausführung gekommen ist und in mehrjährigem Gebrauche sich gut bewährt hat.

Um die Thüren möglichst wenig in den Flur einschlagen zu lassen, sind dieselben auf der Zimmerseite angebracht und schlagen durch die Mauerleibung hindurch. Zur besseren Erleuchtung des Mittelflurs sind ferner Oberlichter über den Thüren vorgesehen worden, welche nach der Zimmerseite hin aufschlagen. Die Thürfutter sind behufs Kostenersparnis fortgelassen. Mit Ausnahme einer unteren, 1,30 m hohen, gefalzten Wandtäfelung sind die Leibungsflächen der flachbogig geschlossenen Thürnische geputzt worden. Zum Schutz der am Flur gelegenen Leibungsecken ist die Täfelung herumgekröpft, und zwar ist das Eckstück aus $^{12}/_{12}$ cm starken, im Winkel ausgeschnittenen Hölzern gefertigt und an eingemauerten Holzdübeln verschraubt. Der Futterrahmen der Thür, 8 cm stark, wird am besten aus 2 auf einander geschraubten Brettstücken gefertigt. Zur Befestigung desselben sind Winkeleisen von 4 cm Schenkelbreite aufgeschraubt, welche wiederum mit den bei Aufführung des Mauerwerks eingemauerten kleinen Mauerankern (sogen. Krähenfüssen) verschraubt werden. Da alle Wandflächen gestrichen worden sind, so ist auf die Dichtung sämtlicher Fugen zwischen Holzwerk und Putz mittels kleiner aufgenagelter hölzerner Putzleisten besonderes Gewicht gelegt. Das Kämpferholz ist verhältnismässig hoch gemacht, um Zimmernummern und Bezeichnungen an demselben in deutlicher Grösse anbringen zu können.



Schnitt durch die Thür.



Befestigung von Wandleisten.
Figur 14.

Zu erwähnen ist ferner noch die Befestigung der Wandleisten in den Fluren und Schulzimmern, welche zum Abschluss des unteren, in Zement geputzten Paneelstreifens in einer Höhe von 1,30 m über Fussboden angebracht worden sind. Da die Befestigung mit Holzdübeln nicht genügend erschien, andererseits vielfach Heiz- und Lüftungsrohre die

Anwendung der letzteren verboten, so sind kleine Mauerschrauben verwandt worden, auf welchen die Wandleisten mittels versenkter und gelochter Flügelschrauben befestigt wurden.

§ 9.

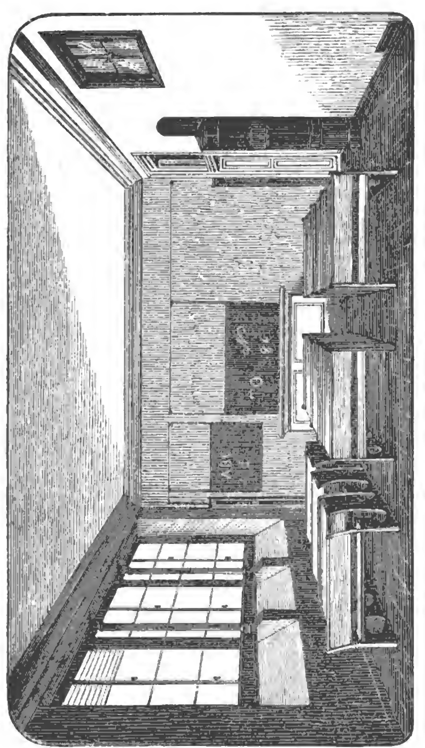
Die Fenster des Schulzimmers.

Die Schulzimmer müssen nach dem Erlass für Deutsch-Oesterreich, 9. Juli 1873, ihr Licht durch Fenster, welche an einer der Langseiten angebracht sind, erhalten, und zwar so, dass es den Schülern von der linken Seite zugeht; an den übrigen drei Seiten sollen in der Regel keine Fenster angebracht werden, und wenn dennoch dies geschieht, müssen sie mit Fensterläden versehen sein. (Fig. 15).

Die Gesamtfläche der lichten Fensteröffnungen eines Schulzimmers soll bei vollkommen freier Lage desselben mindestens $^1/_6$, und wenn die Helligkeit durch die Nachbargebäude und dgl. beschränkt ist, bis zu $^1/_4$ der Fussbodenfläche betragen. Die Brüstungshöhe der Fenster muss gleich sein mit der Höhe der Schulbänke. Die Fensterhöhe soll möglichst nahe an die Zimmerdecke reichen; auch sollen die Fenster weder gekuppelt noch abgerundet, sondern viereckig sein. Die Fensterpfeiler dürfen nicht breiter als 1,3 m sein. Bei bedeutender Mauerdicke ist die Leibung der Fensterpfeiler nach innen entsprechend einzuschrägen. Die oberen Flügel von mindestens zwei Fenstern in jedem Schulzimmer sollen, sofern sie nicht in einer anderen rationellen Weise zu Ventilationszwecken ausgenutzt und eingerichtet werden, um horizontale entgegengesetzte Achsen drehbar und mit einer Vorrichtung versehen sein, dass das beliebige Öffnen und Schliessen derselben von unten aus vorgenommen werden kann. Die Fenster müssen ausserdem so konstruiert sein, dass sie jederzeit leicht und vollständig geöffnet und durch geeignete Feststellungsvorrichtung offen gehalten werden können. Das Durchsehen durch die unterste Partie der Fenster ist dort, wo es erforderlich, in geeigneter Weise, z. B. durch Anstrich der Fenstertafeln mit Zinkweiss, zu hindern. Zum Schutze gegen direktes oder von gegenüberstehenden Gebäuden reflektiertes Licht sind in geeigneter

Weise vertikal bewegliche Vorhänge anzubringen. Die Vorhänge müssen das Fenster vollkommen decken und sind aus halbgebleichter Leinwand herzustellen.

Zur künstlichen Beleuchtung ist — wo es zu beschaffen ist — Leuchtgas zu verwenden, im Gegenfalle Öl



Figur 15. Beleuchtung eines Klassenzimmers nach Reclam.

oder Petroleum in Hänge- oder Wandlampen und zwar letzteres unter Beobachtung der nötigen Vorsicht. In beiden Fällen haben Glascylinder und geeignete, die oberen Teile des Zimmers nicht zu sehr verdunkelnde Schirme in An-

wendung zu kommen, und ist für eine angemessene Anzahl und Verteilung der Flammen Sorge zu tragen. (Oesterreich.)

Auf mindestens je 7 Schüler ist 1 Flamme zu rechnen, ausser den für das Katheder und zur Beleuchtung der Wandtafel etwa erforderlichen. (Sachsen.)

Die Höhe des Fensterscheitels über der Ebene der Schultische soll mindestens $^2/_5$ der Zimmertiefe, die Brüstungshöhe nicht unter 0,8 m betragen. (Sachsen).

Die Brüstungshöhe der Fenster soll nicht unter 1 m betragen, da das Licht, welches unter Tischhöhe einfällt, unnütz ist und durch Blendung schaden kann. (Württemberg.)

Das Schwitzwasser der Fenster ist in Rinnen aufzufangen und auf zweckmässige Weise abzuleiten. (Württemberg.)

Vorfenster sind im Schulzimmer nur dann zulässig, wenn letztere mit guten Ventilationseinrichtungen versehen sind. (Württemberg.)

Gegen reflektiertes Licht sollen die Rouleaus (da weder Läden noch Marquisen brauchbar sind) von weissem, gegen direktes Licht aber von mattgrauem, mattgraublauem oder mattgrünem, nicht allzu dunklem und nicht gemustertem Stoff hergestellt werden. (Württemberg.)

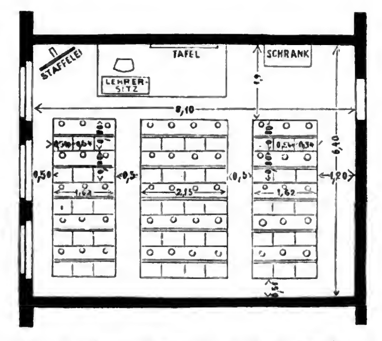
Die Wandfläche zwischen zwei Fenstern darf nach preuss. Vorschriften nicht über 1,25 m breit sein. Sämtliche Fenster müssen vollständig geöffnet werden können.

Um bei einseitiger Beleuchtung möglichst viel gutes Licht in das Schulzimmer zu bringen, müssen in der linken Längenwand so viele (vier bei einer Bodenfläche von 48 und mehr Quadratmeter) und so grosse Fenster als irgend möglich angebracht werden, und es sollen die Fenstersturze thunlichst flach sein und möglichst hoch gegen die Decke hinaufgeführt werden (Ministerial-Erlass vom 14. Januar 1880), weil das Licht um so günstiger ist, je höher es einfällt. Zu demselben Zwecke ist es ratsam, die Fensterpfeiler in gleichmässiger Stärke und so schmal aufzuführen, als konstruktiv zulässig ist, und die Fensterleibungen thunlichst stark abzuschrägen. Rund- und Spitzbogen sind, da sie infolge ihrer Form und ihrer verhältnismässig vielen Holzteile gerade die obere, bessere Lichtfläche unnötigerweise stark vermindern, nachteilige Lichtreflexe verursachen und sich zur Anbringung einer

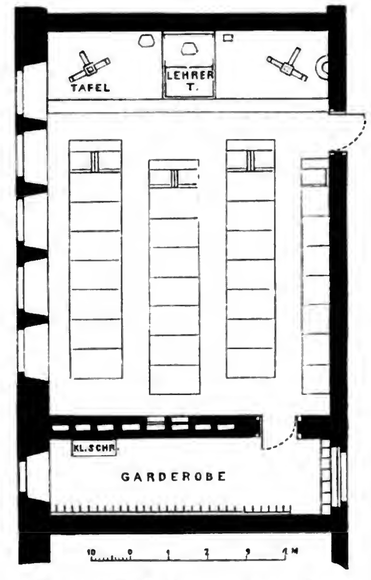
zweckmässigen Ventilationsvorrichtung nicht eignen, unbedingt zu verwerfen.

Sog. „Langklassen“, welche Fenster an der längeren Seite des Klassenzimmers haben, verdienen stets den Vorzug vor denjenigen, welche von der schmalen Seite aus beleuchtet sind, d. h. vor den sog. „Tiefklassen.“ Letztere dürfen nicht über 8,5 m tief sein und sind nur in grossen Städten zulässig, wo die Frontlängen beschränkt sind. Bei diesen Tiefklassen müssen die Fenster dicht unter die Decke reichen, was bei der üblichen Balkenlage nach der kleineren Raumdimension leicht zu erreichen ist. Somit wird also möglichst die ganze Zimmerbreite zur Lichtfläche und die Fensterpfeiler beschränken sich auf dünne Pfeiler von Stein oder Eisen (Fig. 16).

Je tiefer ein Schulsaal ist um so höher muss er werden. Die Höhe ist eine ausreichende, wenn eine durch die Fensteroberkante unter 30 Grad gegen den



Figur 16. Normal-Klasse der Berliner städtischen Schulen.



Figur 17. Schulsaal für 48 Schüler mit zweisitzigen Bänken nach Dr. Buhl & Linsmayer in München.

Fussboden gezogene Linie den entferntesten Schulsitz noch trifft.

Das Münchener Bauprogramm verlangt Fenster mit abgeschrägten, nicht über 0,35 m breiten Pfeilern. (Fig. 17.)

§ 10.

Das Katheder.

Das Katheder soll die Form eines Schreibpultes haben, soll einen verschliessbaren Raum zur Unterbringung von Büchern enthalten und die den Schülern zugekehrte Rückseite soll durch eine bis auf den Boden reichende Wand verkleidet sein. (Sachsen.)

Das Fussgestell für Katheder und schwarze Tafel soll mindestens 1,2 m breit und 2,5 m lang sein; ausserdem müssen im Schulzimmer Platz finden ein oder zwei Kästen von je 0,55 m Tiefe und 1 m Breite, und ein Tisch von 1,33 m Länge und 0,85 m Breite, sowie für Öfen, die von innen heizbar sind, ein Behälter zur Aufbewahrung von Brennmaterial und ein solcher für Abfälle. (Württemberg.)

Nach preussischen Verordnungen soll das Katheder auf ein Fussgestell von etwa 2,5 m Länge, 1,25 cm Tiefe und 15 cm Höhe gestellt werden.

§ 11.

Die weitere Ausstattung und Ausschmückung des Schulzimmers.

Die Wandtafel ist 1,50 bis 1,60 m lang, 1,10—1,25 m hoch, aus Holz oder aus Schiefer oder aus Wachstuch auf Rollen (ohne Ende).

Des Weiteren sind noch Vorrichtungen zum Aufhängen der Garderobegegenstände erforderlich. In Preussen werden zu diesem Zwecke fast allgemein Kleiderhaken an den Wänden angebracht; in höheren Mädchenschulen, z. B. in städtischen Schulen Berlins, legt man, (vergl. Baukunde des Architekten I, Pag. 300.) bisweilen neben jeder Klasse ein besonderes kleines Garderobezimmer an, und in Süddeutschland, z. B. in München, ist diese Einrichtung sogar bei Volksschulen allgemein

im Gebrauch. Neben jeder Klasse liegt nämlich ein Garderobezimmer von der Klassentiefe und 2,1 m Breite, durch welches ev. der Eingang zur Schulstube führt. Hierdurch soll die Ausdünstung nasser Garderobegegenstände vom Schulzimmer abgehalten werden; einfacher lässt sich dies erreichen, wenn man die Garderobehaken, Schirmständer etc. auf den Korridoren anbringt. Natürlich müssen dann diese Korridore während der Schulzeit unzugänglich sein. Die Anlage von den erwähnten Garderoben ist auch in Nordamerika üblich.

Wo die Verhältnisse eine Ausschmückung der Schulräume gestatten, soll der Schmuck der Bestimmung einer Bildungsstätte der Jugend entsprechen. Eine passende Inschrift, sinnige Ornamente werden die Aussenseite zieren. Zum Schmucke des Innern ist, abgesehen von eigentlichen Lehrmitteln, nur das zu wählen, was Kindern besonders interessant und verständlich ist, zugleich aber auch unterrichtenden und erziehenden Zwecken dienen kann. Dahin gehört Alles, was die Kenntnis der Heimat zu vermitteln, die Liebe für Kaiser und Vaterland zu wecken und zu kräftigen, den geistigen Gesichtskreis zu erweitern, den Geschmack zu veredeln geeignet ist. Ein Bild des Kaisers soll (in Deutschland) in keinem Lehrzimmer fehlen.

§ 12.

Treppen und Gänge.

Die Treppen sollen — nach einem Erlass für Deutsch-Oesterreich 1873 — nicht unter 1,5 m breit sein, und müssen aus Stein oder aus Ziegeln mit Holzverkleidung hergestellt werden. Die Steigung soll 0,135—0,150 m betragen, der zugehörige Auftritt 0,34—0,31 m messen.

Die von einem Stockwerke zum anderen führenden Treppen dürfen nicht in einem Lauf angelegt und nicht gewunden sein. Sie sind mit dazwischen liegenden Ruheplätzen zu versehen und womöglich in zwei oder drei Arme zu brechen. Wo die Treppe eine freie Seite hat, ist ein solides, hinreichend hohes und dichtes Geländer mit Handgriff anzubringen, und letzteres stets so zu gestalten, dass es von den Schülern nicht als Rutschbahn benutzt werden kann.

Steigung und Auftritt der einzelnen Stufen soll 47 cm

betragen und ist für erstere 15—17 cm am besten zu nehmen. (Sachsen.)

Wird die Treppe von Schülern sehr verschiedener Altersstufen benutzt, so ist die Anbringung mehrerer Handgriffe in verschiedenen Höhen wünschenswert. (Sachsen.)

Ist vor dem Hause eine Treppe, so kann sie von drei Seiten her zugänglich gemacht werden, wenn sie nicht mehr als drei Stufen hat. Im anderen Falle ist sie an ihrer freien Seite mit einem soliden Geländer zu versehen. (Sachsen.)

Grössere Schulhäuser sollen mehrere Eingänge, womöglich von verschiedenen Strassen aus, haben. (Sachsen.)

Die Treppen müssen sorgfältig unterhalten und gereinigt werden, insbesondere die Treppen vor dem Hause, an deren Fuss Scharreisen mit Bürsten oder Besen anzubringen sind. Auch am Fusse jeder inneren Treppe sind entweder ein in den Boden eingelassenes Scharreisen oder Strohmatten oder Bürsten notwendig. (Württemberg.)

In Hamburger Schulen sind die Treppen 1,65 m breit, ruhen auf zwischen eisernen Trägern gespannten Gewölben und haben einen Belag von Eichenholz.

In Sachsen wird für die massiven Treppen eine Breite von 1,4 m verlangt.

In Wien wird für jeden Lauf eine Breite von 1,58 m, in München sogar eine solche von 1,8 m, in Württemberg 1,4 m Breite und 15 cm Steigung der Stufen gefordert.

Sandstein, wenn er nicht sehr fest ist, sollte zu Treppenstufen nicht verwendet werden, weil er sich leicht ausläuft. Die Stufen eiserner Treppen sind mit Holz oder Steinbelag zu versehen.

Gewundene Treppen und Winkelstufen sind stets zu vermeiden; es sind fast ausschliesslich gerade neben einander liegende Läufe mit durchgehendem Mittelpodest in Anwendung zu bringen. Die Handgriffe der Treppengeländer werden in Entfernungen von 0,5—1,0 m mit aufgeschraubten Knöpfen versehen, um ein Herabrutschen auf denselben zu verhindern. (Vergl. „Baukunde des Architekten I“.)

Die Freitreppe vor der Eingangsthür ist aus Haustein zu konstruieren und womöglich mit einem Podest zu versehen.

In Berliner Gemeindeschulen wird in neuerer Zeit statt

der massiven Überwölbung der Treppenläufe und Podeste vielfach Trägerwellblech mit Vorteil angewendet.

Ein Haupterfordernis bei den Treppenanlagen ist eine vollständig genügende Beleuchtung derselben durch Fenster von angemessener Grösse. Wenn die Treppen aus irgend einer Ursache nicht an den Frontwänden, sondern im Innern des Schulhauses angelegt werden müssen, so werden dieselben durch Oberlicht erleuchtet.

Sämtliche Gänge eines Schulhauses sollen hell und nicht zugig sein, aber doch nach Bedarf rasch gelüftet werden können. Die Hauptgänge sollen nicht unter 1,7 m Breite erhalten. (Sachsen.)

Nach preussischer Verordnung werden Flure und Korridore bei zweiseitigen Gebäuden 2,5 m breit gemacht; bei einseitigen (Flügelbauten) genügt eine Breite von 2,25 m. Legt man jedoch, wie in Berliner Schulen, lediglich Querflure an, welche gleichzeitig die Treppen aufnehmen, (Vergl. das unter „Berliner Gemeindeschulen“ und „Gymnasien“ gesagte), so sind für die Flure mindestens 3,0 bis 3,5 m Breite erforderlich.

Für die Münchener Schulen sind 2,5 m breite Gänge, in der Längenmitte jeder Etage durch einen Glasverschluss getrennt, der eine Thür und leicht zu öffnendes Oberlicht erhält, vorgeschrieben. Die Beleuchtung dieser Korridore kann durch 2 m breite Oberlichtfenster in den schon erwähnten Garderoben und durch matte Glasscheiben in den oberen Füllungen der Klassenthüren unterstützt werden. —

Die Korridore werden vollständig feuersicher konstruiert; sie werden überwölbt und erhalten eine Pflasterung entweder von gebrannten Thonfliesen oder von natürlichen, grobkörnigen festen Steinplatten. Werden ausnahmsweise die Fussböden der Korridore mit gewöhnlichen Ziegeln gepflastert, dann wird das Pflaster mit einem hinreichend starken Zementguss überzogen.

§ 13.

Die Ventilation.

Die für den einzelnen Schüler zuständige Grundfläche ergiebt, nach § 4, bei durchschnittlich 4 m Höhe der Schulsäle und 1 qm Grundfläche pro Kopf circa 4 kbm Luftraum.

Da nun 15—20 kbm frische Luft pro Kopf und pro Stunde erforderlich sind, so muss eine Ventilation eingerichtet sein, die wenigstens 4—5 mal erneute Luft zuzuführen im Stande ist.

Eine Verordnung der Königl. preuss. Regierung bestimmt nun hierzu, dass diese Lufterneuerung durch Oberlichter in den Fenstern einerseits und Gegenöffnungen in der gegenüberliegenden Wand andererseits herbeigeführt werden soll. Sodann ist auch bei Anlage der Heizvorrichtungen stets darauf Bedacht zu nehmen, dass eine ausgiebige Abführung verbrauchter und Einführung frischer Luft stattfindet. Ersteres ist durch Anlage von Ventilationsröhren in Verbindung mit dem Schornsteinrohr zu bewirken. Letzteres geschieht am zweckmässigsten durch einen unter dem Fussboden anzulegenden Luftkanal, welcher die frische Luft von Aussen dem zwischen Ofen und Mantel befindlichen, oben offenen Raume zuführt. Sowohl dieser Luftkanal wie die Abzugsrohre sind mit verstellbaren Klappen oder Schiebern zu versehen. Bei Anlage von Zentral-Heizungen ist stets gleichzeitig auf Herstellung eines Ventilationssystems Bedacht zu nehmen. —

In neueren Berliner Gemeindeschulen erfolgt die Abführung der verdorbenen Luft durch Kanäle, welche in der Mittelmauer des Schulgebäudes angelegt sind und sämtlich in einen unter der Kellersohle liegenden Hauptkanal ausmünden, der mit einem grossen, bis zu 0,9 qm im Querschnitt haltenden und ca. 26,5 m hohen Schornstein in Verbindung steht. In jedem Klassenzimmer befindet sich nahe der Decke in der Mittelmauer eine Öffnung, durch welche die schlechte Luft in die erwähnten Kanäle eintritt. Diese Öffnungen, sowie die damit in Verbindung stehenden Kanäle haben einen Querschnitt von ungefähr 600 bis 700 qcm;*) vereinigen sich mehrere dieser Kanäle, bevor sie in den Hauptkanal ausmünden, so muss der Querschnitt des nunmehr gemeinsamen Kanals dem entsprechend vergrössert werden. Der Hauptkanal erhält denselben Querschnitt wie der Schornstein, welch letzterer zugleich den Rauch von der Kesselfeuerung der Warmwasserheizung aufnimmt, dadurch erwärmt wird und die verdorbene Luft mit hinaus ins Freie führt. Wenn

*) Wir folgen hier einem Bericht der „Zeitschrift für Bauhandwerker“ No. 5. 1886.

die Wasserheizung, wie z. B. im Sommer, nicht im Betriebe ist, so wird eine besondere Reservefeuerung zur Erwärmung der abziehenden Luft im Schornstein notwendig. Der Schornstein liegt zumeist an einem Giebel am Ende der Mittelmauer.

In ähnlicher Weise geschieht die Zuführung von reiner, frischer Luft in die Klassenzimmer. Aus einem grossen, unter der Kellersohle fortgeführten, Hauptkanale zweigen sich in den Mauern senkrechte Kanäle ab, in welchen die frische Luft emporsteigt, in den vom Sockel der Heizöfen gebildeten hohlen Raum tritt und von da entweder direkt in das Zimmer ausströmt, oder im Winter durch Schieberverschluss gezwungen wird, in den, in den Öfen befindlichen Röhren emporzusteigen und somit vorgewärmt oberhalb der Öfen in die Zimmer zu treten.

Die frische reine Luft wird dem erwähnten Hauptkanal aus einem Luftschachte zugeführt, der in der Regel auf dem Turnplatz, als der am kühlsten und schattigst gelegenen Stelle, errichtet ist. Der Luftschacht liegt etwa 3,5 bis 4 m hoch über dem Terrain, ist oben abgedeckt und hat an allen Seiten unmittelbar unter der Abdeckung grosse mit Gaze geschlossene Öffnungen, durch welche die Luft nach dem Hauptkanal im Schulgebäude abzieht. Zweckmässig ist es, in der heissen Jahreszeit frisches kaltes Wasser durch den Hauptkanal zu leiten, um die zuströmende Luft nach Erfordern abzukühlen.

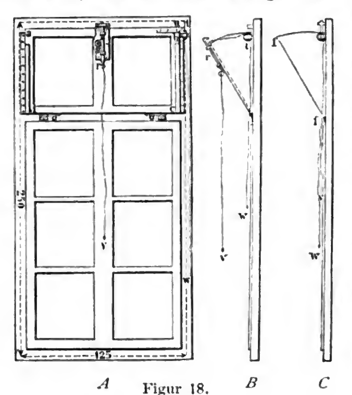
Wenn in der nächsten Umgebung des Schulgebäudes die Luft rein und frisch erscheint, so kann die Anlage eines unterirdischen Hauptkanals unterbleiben; es werden dann nur kleine Kanäle durch die Umfassungsmauern angelegt, welche von aussen mit feiner Drahtgaze geschlossen sind.

Oftmals genügen auch für die Zuführung frischer Luft in den oberen Teil der Fenster eingesetzte Glasjalousien, deren Benutzung durch eine Stellstange reguliert werden kann. Ähnliche Jalousien, jedoch von Eisenblech, vor den Öffnungen zur Abführung der schlechten Luft angebracht, dienen dazu, den Abzug derselben durch entsprechendes Stellen der Jalousie zu regeln.

Zu empfehlen ist auch eine Einrichtung der Fensteroberlichter, wie sie sich in den Volksschulen des Aachener Regierungsbezirkes seit Jahren bewährt und ohne besondere

Schwierigkeit und Kosten auch an älteren Fenstern angebracht werden kann.*) Vergl. Figur 18.

Das ganze Oberlicht *a b c d* (siehe die innere Vorderansicht *A*) bildet einen Flügel, der an der Unterkante mittels starker Fischbänder oder Scharniere angeschlagen wird und sich von oben nach innen (siehe die innere Seitenansicht *B*) öffnen lässt. Um ein Verschieben desselben nach seitwärts zu verhüten, sind die beiden Scharniere *o o* entgegengesetzt anzuschlagen. Der Verschlussriegel *r*, der in seinen beiden Haltern sich ganz leicht verschieben muss, wird in der Mitte der inneren Oberkante des Oberlichtes angeschlagen und durch eine Feder *s* stets nach oben gedrückt. Das obere Ende desselben ist abgeschrägt (siehe die inneren Seitenansichten *B* und *C*), wodurch der Riegel beim Verschliessen von selbst in den Verschlusshaken hineinspringt. Beim Öffnen zieht man vermittels einer Schnur *v* den Riegel herunter. Der Verschluss wird durch eine zweite Schnur *w* bewirkt, welche an einem auf der rechten inneren Oberkante des Oberlichtes angebrachten hervorstehenden, mit einer Öse versehenen hebelartigen Eisenstäbchen *u* befestigt ist und oben über ein in entsprechender Höhe auf dem Blindrahmen angebrachtes Röllchen *t* läuft. Um beim Öffnen des Oberlichtes vermittels der Riegelschnur *v* das plötzliche Herunterfallen desselben zu verhüten, ist zugleich die Verschluss-Schnur *w* in die andere Hand zu nehmen, damit durch gelindes Anhalten derselben der zu rasche Fall verhindert wird. Die beim Öffnen des Oberlichtes zur Seite rechts und links entstehende dreieckige Öffnung mit einem Winkel von 30—45°, je nach der geringeren



Figur 18.

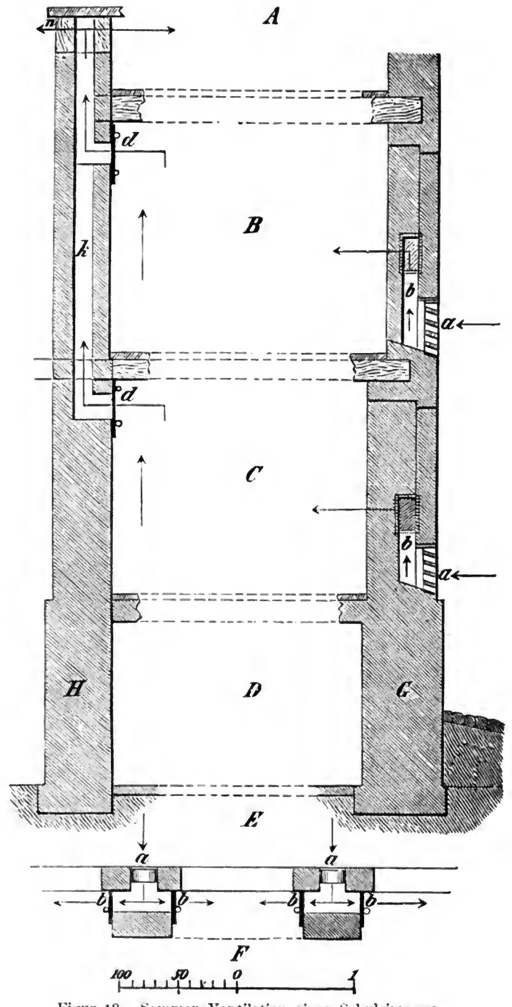
*) Vergl. H. Vandenesch „Grundzüge der Gesundheitspflege in der Volksschule.

oder grösseren Höhe des Schulzimmers, wird durch ein auf den Blindrahmen aufgenageltes, starkes Zinkblech (siehe bei *A* und *C*) ausgefüllt behufs Verhütung des Niederschlagens der Zugluft in das Schulzimmer. Die innere Kante dieses Zinkblechs (siehe bei *C* die Kante *ff*) wird 3 cm breit rechtwinkelig nach innen umgebogen, und dieser Winkel tritt beim Öffnen vor die innere Kante des Oberlichtes (siehe bei *B* und *A*), so dass also die Öffnung stets dieselbe Distanz behalten muss. Beim Anschlagen des Oberlichtes ist namentlich darauf Rücksicht zu nehmen, dass beim Öffnen desselben zwischen ihm und dem Fensterquerriegel keine Ritze entsteht, durch welche Zugluft, Regen und Schnee in das Zimmer dringt; der Drehpunkt darf deshalb nicht ausserhalb des Fensterquerriegels und Blindrahmens (siehe bei *B* und *C*) liegen.

Figur 19 giebt eine Darstellung der Sommer-Ventilation eines Schulzimmers.

Durch die 171 qcm Querschnitt haltenden Öffnungen *a* dringt die frische Aussenluft ein und strömt bei *b* in die Klassenräume. Bei *a* sind Jalousiegitter eingemauert, damit der Regen nicht in die Öffnungen schlägt; dahinter befindet sich ein feines Drahtgitter, welches das Eindringen der Insekten in den Raum verhindern soll. Bei *b* sind Blechklappen zum Öffnen und Schliessen mit Scharnieren und Federverschluss angeordnet; dieselben werden nach Bedürfnis geöffnet, um frische Luft einzulassen. Die Luft streicht durch alle Schichten des Raumes, bewegt alle Ausdünstungen und führt dieselben der Decke zu. In der Mittelwand, dicht unter der Decke, sind Öffnungen (*d*), deren Gesamtquerschnitt so gross ist, wie die der Einströmungsöffnungen *a*. Diese Öffnungen *d* münden in die in der Mittelwand vertikal angelegten Kanäle, durch welche die schlechten Dünste abgeführt werden. Die Kanäle enden auf dem Bodenraum, haben 4 Seitenöffnungen und sind oben abgedeckt. Die Absperrung der Kanäle geschieht unten durch drehbare Blechklappen (bei *d*), welche nach Art der Glockenzüge aus beiden Winkeln der Klasse bewegt werden.

Diese so höchst einfache Ventilationsanlage hat sich in obengenannter Schule seit Jahren bestens bewährt.



Figur 19. Sommer-Ventilation eines Schulzimmers. (Gemeindeschule zu Pankow).

A Dachboden. *B* u. *C* Schulzimmer. *D* Keller. *E* Durchschnitt. *F* Grundriss. *G* Aussenmauer. *H* Mittelmauer.

Beschreibung einer Ventilationsanlage.

Dieselbe zerfällt dem Prinzip nach in zwei Systeme.

1. in die Ventilationsanlage mit Benutzung der vorhandenen natürlichen Temperaturdifferenz.

2. in die Ventilationsanlage mit Benutzung erzeugter Temperaturdifferenz.

Fasst man zunächst die Anlage der Ventilationskanäle in's Auge, so bemerkt man, dass jeder derselben unter dem Souterrainfussboden beginnt und bis in den Dachraum führt. In dem Zimmer hat jeder Ventilationskanal eine Öffnung am Fussboden und eine zweite Öffnung unter der Decke. Beide Öffnungen sind durch regulierbare Schieber beliebig weit zu öffnen.

Die Ausmündung des Ventilationskanals unter dem Souterrainfussboden steht in Verbindung mit einem System horizontaler Kanäle, welche schliesslich nach zwei Saugessen führen. Vor der Einmündung des horizontalen Kanalsystems in die Saugessen sind Drehklappen angebracht. Auf der oberen Ausmündung der Ventilationskanäle liegt eine Falzplatte.

Es beruht nun die Wirkung der Ventilationskanäle einmal darauf, dass die Zimmerluft in die Kanäle dringt und dass dieselbe, wenn ihre Temperatur höher als die des Dachraums ist, durch die obere Öffnung nach dem Dachraume entweicht, wobei die Drehklappen an den Saugessen geschlossen sind. — Im andern Falle leiten die Ventilationskanäle durch die Verbindung mit den Saugessen die Zimmerluft nach denselben, wobei die letzteren aber zur Erzeugung der erforderlichen Zugkraft angeheizt werden müssen.

Jede der beiden Saugessen hat einen Querschnitt von 2,34 qm und eine Höhe von 28,32 m, beide also 4,68 qm Querschnitt.

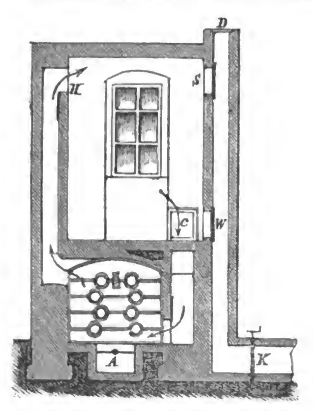
Ihre Heizung erfolgt durch zwei in der Mitte aufgestellte gusseiserne Röhren von 0,283 m lichter Weite und 28,32 m Länge, so dass in jeder Saugesse ein Heizapparat von 25,2 qm Heizfläche vorhanden ist. Diese Heizröhren sind mit 2 kleinen Treppenrosten verbunden.

Die Bewegung der Luft bei der Ventilation ist am ersichtlichsten aus den Figuren 20—23, wovon Figur 21 die Winterventilation darstellt.

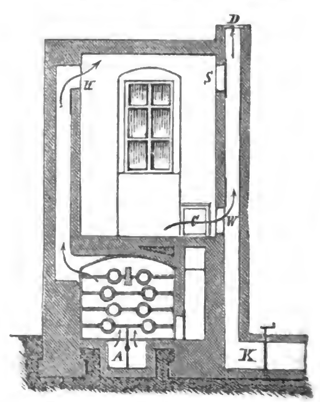
Die frische dringt durch den kalten Luftkanal *A* nach der Heizkammer, passiert dieselbe und gelangt erwärmt durch *H* in das Zimmer; dort kühlt sich dieselbe ab, fällt allmählich zu Boden und gelangt in die Öffnung *W*. Da die Luft in diesem Kanale wärmer als im Dachraume ist, so steigt die verbrauchte Luft durch *W* nach dem Dachraume, in welchem sich dieselbe verbreitet und durch die Öffnungen in demselben entweicht. Die Drehklappen *K* an der Saugesse sind geschlossen und die Saugessen selbst im Winter ausser Thätigkeit.

Die Ventilation der Aborte im Winter wird dadurch bewirkt, dass die Kalorifères Nr. I und II geschlossene Aschenfälle haben und ihre Verbrennungsluft aus den Latrinenräumen holen; die dadurch hervorgerufene Luftverdünnung bewirkt ein Ansaugen der

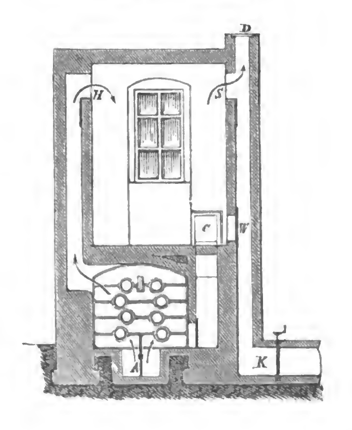
Luft aus den Abtrittsräumen durch die Schlote. Den Abtrittsräumen wird Luft durch Kanäle vom Dachraum aus zugeführt.

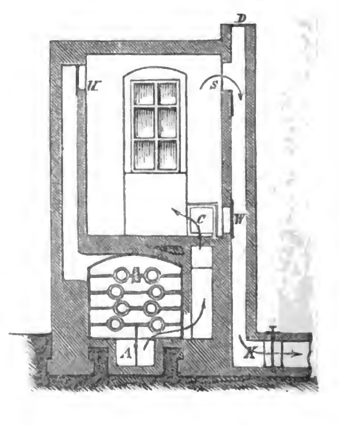


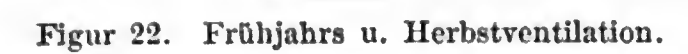
Figur 20. Anheizung.



Figur 21. Winterventilation.







Figur 22. Frühjahrs u. Herbstventilation.

Figur 23. Sommerventilation.

Im Frühjahr und Herbst wirkt die Ventilationseinrichtung für die Zimmer so, wie es in Figur 22 dargestellt ist. Der kalte

Luftkanal ist geöffnet, desgleichen die Heizklappe, sowie die Klappe *S* im Ventilationskanal. *C* und *K* sind geschlossen, *D* wie im Winter geöffnet.

Durch die von den Personen entwickelte Wärme wird die Temperatur im Zimmer höher als in den Heizkammern, in Folge dessen entweicht die Zimmerluft durch *S* nach dem Dachraume, und die frische Luft dringt durch *H* in's Zimmer. Der Erfolg dieser Ventilation wird bedeutender, wenn statt *H*, *C* geöffnet wird; es muss aber bei niederer äusserer Temperatur vom Oeffnen von *C* abgesehen werden, weil durch die oft zu bedeutende Temperaturdifferenz ein Einströmen der kalten Luft mit zu grosser Geschwindigkeit erfolgt, was sich als Zug fühlbar macht. In solchen Fällen ist es ratsam, die kalte Luft bei *H* einzuführen, wodurch die Einströmungsöffnung weit von den Zuhörern entfernt, und dadurch das Fühlbarwerden der Luftströmung vermieden wird.

Je höher die äussere Temperatur und also auch die Temperatur des Dachraumes wird, um so weniger wirkt die oben beschriebene Ventilationsmethode, und dann muss man zu der noch zu erläuternden Sommerventilations-Einrichtung greifen.

Steigt die äussere Temperatur über 16° R., so werden die Platten *D* auf die Ventilationskanäle im Dachraume aufgelegt und die Drehklappen an den Saugessen geöffnet, sowie die Saugessen angeheizt. Die Luftbewegung findet dann so statt, wie aus Figur 13 ersichtlich ist.

Die kalte Luft tritt durch *A* in die Heizkammer, durch *C* in das Zimmer, und die Zimmerluft entweicht durch *S* durch den Ventilationskanal nach den Saugessen. Die Erwärmung der Saugessen wird bei zunehmender Höhe der äusseren Temperatur gesteigert.

Zur Lüftung der Aborte werden im Frühjahr, Sommer und Herbst durch eine besondere Klappenstellung dieselben mit den Saugessen verbunden.

Es erübrigt nun noch, die Resultate der Heizungsanlage von letztem Winter mitzuteilen.

Die äusseren Temperaturen sind täglich dreimal notiert worden, und zwar früh 8, Mittags 12, Nachmittags 4 Uhr, zu derselben Zeit auch die Zimmertemperaturen, und es hat sich gezeigt, dass auch am kältesten Tage dieses Winters die erforderliche Temperatur erreicht worden ist. Die erhaltenen Zimmertemperaturen schwanken gewöhnlich zwischen 14 und 17° R., können aber bei aufmerksamer Bedienung noch innerhalb geringerer Differenzen gehalten werden.

Nach den hygrometrischen Messungen des Herrn Bezirksarztes Dr. Niedner betrug der relative Feuchtigkeitsgehalt der Lehrzimmer 50—58 Proz.; es sagt derselbe in einem über diese Heizungsanlage sehr ausführlich ausgearbeiteten Gutachten, dass Klagen über zu trockene Luft bei dieser Anlage *durchaus nicht* erhoben werden können.

Ueber den Verbrauch von Brennmaterial sind während der Benutzung der Schule möglichst genaue Aufzeichnungen gemacht worden.

Der durchschnittliche Verbrauch in 72 Heiztagen beträgt bei

Kalorifère Nr.	I	pro Tag	265,5	klgrm.,
„ „	II	„ „	236,0	„
„ „	III	„ „	214,0	„
„ „	IV	„ „	196,0	„
im Durchschnitt		pro Tag	911,5	klgrm.

Verbrannt wurden böhmische Braunkohlen, und zwar Mittelkohle, per 4,75 hl franko Verbrauchsplatz 50 Pf. 0,95 hl von dieser Kohle wiegen 68 kgm. Es sind also pro Tag 911,5:68 = 12,68 hl verbraucht worden, welche einen Preis von 6,65. M. haben.

Bei dem Raume von 6129 km. kosten 22,7 km. pro Tag zu heizen und zu ventiliren, oder, auf einen Klassenraum von zirka 250 km. bezogen, pro Tag = 26,1 Pfennige.

Die Sommerventilation beansprucht einen durchschnittlichen Aufwand von ca. 2,377 Hl. Kohlen pro Tag, also von 1,25 M.

Ein Heizer bedient die Anlage im Winter; für die Bedienung der Saugessen im Sommer ist ein besonderer Heizer nicht erforderlich.

Die Kosten der Heizapparate, des Einbaues derselben und der Kanäle bis zu den Saugessen belaufen sich auf ca. 22500 M.

Heizung und Ventilation haben sich während des vergangenen schroffen Winters, resp. während der heissen Sommertage bis jetzt vorzüglich gut bewährt.

An das in seinen Einrichtungen hier beschriebene Hauptgebäude schliesst sich an der Nordseite zur Kompletierung der Anstalt ein Turnplatz mit Turnhalle an. Letztere hat die Dimensionen von 20,34 m. Länge und 12,43 m. Tiefe, massive Umfassungen, Holzzementdachung und bei einer lichten Höhe von 5,37 m. horizontale Balkendecke. — Die Heizung erfolgt durch Mantelfüllöfen und liegt ausserhalb des Gebäudes in einem kleinen Anbau. Die Kosten dieses Baues betragen ca. 16580 M.*)

Weitere Ausführungen finden sich im folgenden Kapitel.

§ 14.

Die Heizung.

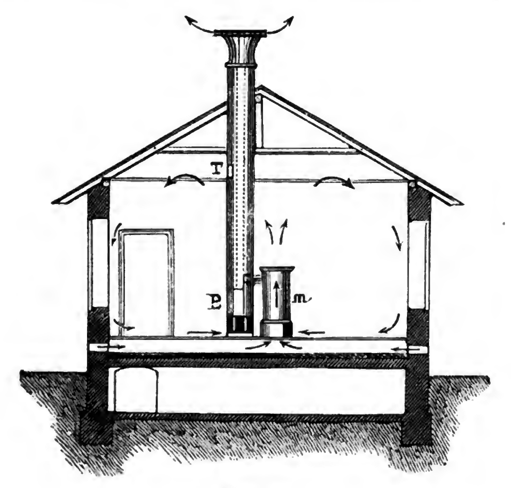
Die Heizvorrichtung muss so beschlossen sein, dass sie bei möglichst geringem Bedarf an Brennmaterial eine hinreichende (13—15° R.), für die ganze Schulzeit und für jeden Teil des Schulzimmers thunlichst gleichmässige Wärme liefert.

A. Ofenheizung.

Wo eine Zentralheizung nicht angelegt wird — ist die Beheizung durch zweckmässige Mantelöfen oder durch analog wirkende Thonöfen zu bewirken. Die Öfen sind am besten

*) Zeitschrift für Bauwesen 1871.

an der, der Hauptfensterwand gegenüberliegenden Wand anzubringen. Der Feuerraum eiserner Öfen muss mit Ziegeln ausgefüttert sein. — Sollte der Mantel eines Mantelofens, anstatt aus Mauerwerk oder gebranntem Thon, aus Eisenblech hergestellt werden, so muss er doppelte, wenigstens 3 cm von einander abstehende Wände erhalten. Die Heizvorrichtungen müssen hinreichend grosse, mit Rücksicht auf die Abkühlung des Raumes und die erforderliche Erwärmung



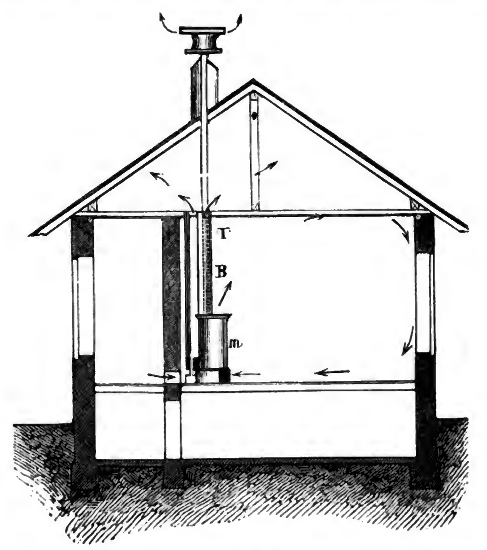
Figur 24.

der bei dem Luftwechsel einströmenden frischen Luft bemessene Heizflächen erhalten. Ofenrohrklappen oder Schornsteinsperren dürfen in keinem Falle angebracht werden. (Deutsch-Oesterreich. 9. Juli 1873.)

Um gleichzeitig mit der Ofenheizung auch eine gut wirkende Ventilation verbinden zu können, sind Vorrichtungen getroffen, die wir gleich hier folgen lassen wollen.

„Die in den Figuren 24 und 25 dargestellte Anordnung einer Ventilationsheizung mit Zimmeröfen rührt von der bekannten Bezugsquelle der Meidinger'schen und Wolpert'schen Regulieröfen, dem Eisenwerke Kaiserslautern, her. In Figur 24 ist die voll-

kommene Art der Ventilation dargestellt. Der zur Heizung benutzte Meidinger'sche Ofen (*m*) ist mit 2 Mänteln versehen, die oben offen sind, am Sockel dagegen dicht an den Zimmerfussboden anschliessen. Der Zwischenraum zwischen diesen Mänteln steht durch Oeffnungen im Fussboden mit dem zur Zuführung frischer Luft bestimmten Kanale in Verbindung. Wird der Ofen geheizt, so erwärmt sich die Luft zwischen den Mänteln und steigt unter fortwährender Ergänzung aus der Aussenluft zur Zimmerdecke empor, während die verbrauchte Luft, abgekühlt, und demgemäs schwerer, zu Boden sinkt. Zur Abführung der letzteren dient neben dem Ofen selbst das am Fussboden geöffnete weite Blechrohr (*B*),



Figur 25.

in welchem durch Einführung des Ofenrauchrohrs eine kräftige Aspiration erzeugt wird, welche der auf der Mündung angebrachte Wolper'sche Rauch- und Luftsauger noch verstärkt. Wenn während der „Sommerzeit“ nicht geheizt wird, so lässt sich diese Aspiration dadurch hervorbringen, dass in dem Abführungsschlot, unterhalb des Rauchknies, zwei oder mehrere Bunsen'sche Gasbrenner angezündet werden. Hat im Sommer die Zimmertemperatur eine belästigende Höhe erreicht, oder ist im Winter durch mangelhafte Abwartung der Regulierklappe des Ofens eine Überheizung des

Zimmers erfolgt, so gestattet die unmittelbar unter der Decke angebrachte Klappe *T* die schnelle Entfernung eines Quantums heisser Luft, die durch den Ofen aus dem Ventilationskanal ergänzt wird.

Figur 25 stellt eine Abänderung dieser Einrichtung dar, die für solche Räume bestimmt ist, in denen eine schnelle Erwärmung erwünscht ist und in denen man die frische Luft nicht direkt vom Freien her, sondern, bereits mässig vorgewärmt, aus dem Korridor zu entnehmen wünscht, was in manchen Fällen eine Brennmaterial-Ersparnis zur Folge hat Schieber im Ofensockel und am Abzugsrohre machen es möglich, hier zunächst mit Zirkulation zu heizen. Die gebrauchte warme Luft ist gleichzeitig nicht direkt in's Freie, sondern in den Dachbodenraum geführt, zu dessen für manche Zwecke wünschenswerter Erwärmung sie auch mit Vorteil benutzt werden kann.

Welche Einrichtung in jedem einzelnen Falle der Praxis zu treffen ist, kann selbstverständlich nicht nach einer Schablone beurteilt werden, sondern wird von den besonderen Umständen abhängen.“ (Deutsche Bauzeitung. 1875. Seite 83.)

B. Luftheizung in Berliner Gemeindeschulen.

Den nachstehenden, äusserst instruktiven Aufsatz, der zur Klärung der Heizungs- und Ventilationsfrage sehr viel beitragen wird, brachte die „Deutsche Bauzeitung“ (1872. No. 38, 39 und 40); es zwingt uns die Gediegenheit der ausführlichen Abhandlung, die vom Baumeister E. Haeseke verfasst ist, das Hauptsächlichste des Aufsatzes nachfolgend mitzuteilen.

„Die Anordnung der Klassenräume u. s. w. geht zur Genüge aus den beigegebenen Grundrissen (Fig. 26—29) hervor und es bleibt nur zu bemerken, dass die im Erdgeschoss liegende Lehrerwohnung, die Schuldienerwohnung im Keller und die als Amtszimmer, Bibliothek u. s. w. dienenden kleinen Zimmer in den beiden Stockwerken selbstverständlich von der Wirkung der Zentralheizung ausgeschlossen sind und gewöhnliche Zimmeröfen haben, da hier andere Bedingungen zu erfüllen sind, als in den Klassenzimmern.

Es kommt zunächst darauf an, die Lage und Zahl der Heizkammern und damit der Heizapparate zu bestimmen, wobei etwa folgende Rücksichten zu beobachten sind:

Die durch die Zentralheizung erstrebten Vorteile bedingen eine Beschränkung der Zahl der Feuerstellen, wenn irgend möglich auf eine einzige. Dabei dürfen die Heizkanäle nicht zu weit horizontal verzweigt werden und es wird in jedem

einzelnen Fall unschwer zu bestimmen sein, wo eine Trennung der Feuerstellen in zwei oder mehrere stattfinden muss. Es giebt indess Fälle, wo Heizkanäle direkt von der Heizkammer aus bis auf 8 m horizontal verzweigt werden mussten, ohne dass ein Nachteil in der Wärmeverteilung bemerkt worden ist. Dies wird jedoch nur dann der Fall sein, wenn dieselben mit entsprechend hohen vertikalen Röhren in Verbindung stehen, der Art, dass je höher das zu beheizende Zimmer liegt, um so grösser seine horizontale Entfernung von der Heizkammer sein kann.

Die Heizröhren für das Erdgeschoss werden daher immer möglichst senkrecht geführt werden müssen, da sie sehr kurz ausfallen, während in höheren Kanälen nach statischen Gesetzen eine grössere Kraft zur Überwindung der Widerstände in horizontalen Strecken unter übrigens gleichen Umständen vorhanden ist. Welches Verhältnis zwischen horizontaler und vertikaler Führung eines solchen Heizkanals zu betrachten ist, darüber fehlt es ebenso an zuverlässigen Ermittelungen, wie es schwer sein wird, ein solches bei den wechselnden lokalen Verhältnissen aufzustellen, Unter Berücksichtigung derselben wird sich empfehlen, den Winkel, welchen eine Verbindungslinie zwischen der Ein- und Ausströmungsöffnung des Kanals mit der Horizontalen macht, vorausgesetzt, dass die horizontale Strecke in gerader Linie liegt, jedenfalls nicht unter 45°, besser nicht unter 60°, zu nehmen, und die günstigste Anordnung hierbei würde wiederum sein, den Kanal nach jener Verbindungslinie selbst zu führen; dies wird indess bei längeren Kanälen selten möglich sein. Am besten ist immer die Disposition so zu treffen, dass die Kanäle möglichst senkrecht geführt werden können. Daneben tritt andererseits die Rücksicht auf, dieselben möglichst in nicht balkentragenden Wänden, also namentlich in Scheidewänden anzuordnen. Bisweilen sind dabei, wie in vorliegendem Fall, Thüröffnungen hinderlich und es bleibt dann die Wahl, entweder die Balken nach anderer Richtung zu legen oder, falls sowohl Scheide- als Mittelwände Heizkanäle enthalten müssen, die letzteren so weit von einander zu legen, resp. zu ziehen, dass möglichst keine oder nur kleinere Auswechselungen der Balken nötig werden, und die Kanäle zwischen den Balken hindurchgehen.

Für das in Rede stehende Schulgebäude ergab sich sogleich die Zweckmässigkeit zweier Heizkammern, die korrespondierend mit den Fluren liegen, so dass jede derselben ohne Schwierigkeit mit den vier um diese gruppierten Klassen jeder Etage durch einen Heizkanal verbunden werden konnte. Da die Keller, mit Ausnahme der Wohnung im mittleren Teil, überwölbt sind, so war, obwohl je 4 Heizkanäle in der Mittelwand liegen, doch keine Auswechselung der Balken nötig, da ja bereits zwei im Erdgeschoss münden und die andern einzeln zwischen je zwei Balken hindurchgeführt sind.

Für jede Heizkammer war bei einer Breite von 2,3 m eine Länge von 6,2 m disponibel, während der Apparat selbst nur 3,3 m Länge erfordert. Die eine Heizkammer ist daher in dieser Länge mit einer Wand abgeschnitten, wobei für zwei Kanäle die Anbringung horizontaler Verbindungsstrecken auf Eisenschienen nötig wurde, bei der andern Kammer ist diese Trennungsmauer, obwohl der Fabrikant davon für jene beiden entfernt liegenden Kanäle eine Beeinträchtigung der Heizwirkung befürchtete, fortgeblieben, so dass sie direkt mit der Heizkammer in Verbindung stehen. Es hat sich ein Unterschied der einen gegen die andere Anordnung hinsichtlich der Heizwirkung nicht ergeben, dagegen bietet die letztere den grossen Vorteil, dass die Heizkammer mittels einer eisernen Thür vom Keller aus jederzeit betreten, der Apparat selbst während des Heizens kontrolliert und etwaige Nachhilfe sehr leicht ausgeführt werden kann. Auch zur Anstellung von Beobachtungen ist eine solche Anordnung sehr zweckmässig, wie sich später ergeben wird. Die Heizkammern sind doppelt überwölbt mit einem Zwischenraum von ca. 12 cm, der zweckmässig nicht hohl bleibt, sondern mit Asche ausgefüllt wird.

Die Klassen haben mit geringer Abweichung eine Länge von 8,68 m, eine Breite von 6 m, eine Höhe von 3,92 m und einen Kubikinhalt von 204 kbm, so dass jeder Apparat ca. 1700 kbm Zimmerraum zu heizen hat. Bei dieser Grösse der Klassen war je ein Heizkanal für jede Klasse genügend, dem ebenso ein Ventilationsrohr entspricht.

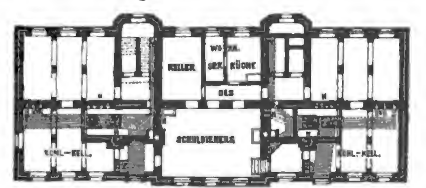
Aus bekannten Gründen werden die Heizkanäle um so weiter gemacht, je kürzer dieselben sind; deshalb haben sie nach dem Erdgeschoss eine Grösse von 26 . 39 cm, nach dem

1. Stock von 26 . 31 cm und nach dem 2. Stock von 26 . 26 cm erhalten. Die Breite ist überall gleich und entspricht der Mauerstärke, während die grössere Dimension in der Längsrichtung derselben liegt. Um Vorsprünge und über 2 Stein starke Mauern zu vermeiden, wird über 26 cm breite Kanäle selten hinausgegangen werden.

Die Heizkanäle stehen mit den Heizkammern durch kleine Stichgewölbe der Gestalt in Verbindung, dass die Einströmungsöffnungen mindestens bis zum Gewölbescheitel reichen. Die Ausströmungsöffnungen in den Klassen liegen 1,75 m über dem Fussboden und es endigen hier die Kanäle, so dass deren Zahl von Etage zu Etage abnimmt. Ein- und Ausströmungsöffnungen werden zweckmässig $^{1}/_{3}$ grösser gemacht als der Kanalquerschnitt. Um den Eintritt der warmen Luft zu regulieren, resp. ganz abzuschliessen, sind eiserne Jalusieklappen oder Schieber mit entsprechenden Handhaben vor der Ausströmungsöffnung angebracht, so dass die Lehrer die etwa nötige Regulierung selbst vornehmen können. Um Unfug seitens der Schüler zu verhüten, werden diese Verschlüsse so eingerichtet, dass sie nur mittels besonderen Schlüssels stellbar sind, auch wird zur Verhinderung des Einwerfens von irgend welchen Gegenständen in den Kanal ein Drahtgitter hinter dem Verschluss anzubringen sein.

Die Ventilationskanäle dienen ausser der Abführung der schlechten Luft zur Verstärkung der Heizwirkung und können gewissermassen, unter Einschaltung der Zimmer, als Fortsetzung der Heizkanäle gelten. Sie erhalten daher im Allgemeinen dieselben Querschnitte wie diese letzteren; es genügt jedoch meist, ihnen allen die gleiche und zwar durchschnittliche Grösse der Heizkanäle zu geben. Zwar ist wegen der geringeren Temperatur die Geschwindigkeit in den Ventilationskanälen eine geringere, dagegen ist zu beachten, dass auch das abzuführende Luftquantum wegen der niedrigeren Temperatur kleiner ist und dass sich Heiz- und Ventilationskanäle in der Weise ergänzen, dass ihre Gesamthöhe überall dieselbe ist, wodurch eine gewisse Gleichmässigkeit der Heizwirkung herbeigeführt wird. Es ist aber andererseits nur vorteilhaft, wenn ein geringeres Luftquantum durch die Ventilationskanäle abgeführt wird, als durch die Heizkanäle eintritt, indem dadurch eine grössere Ruhe der Luftschichten

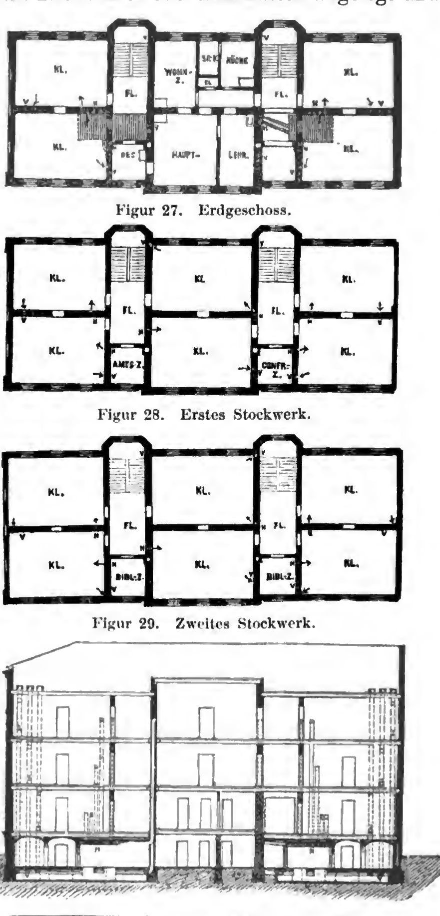
in den Zimmern, eine gleichmässigere und nachhaltigere Erwärmung derselben und eine schwache Luftpressung bewirkt wird. Dieselbe hat eher ein Entweichen der Luft nach Aussen durch Thür- und Fensterspalten zur Folge, als das Umgekehrte, was gleichbedeutend mit Abhaltung der Zugluft ist. Noch mehr treten diese Umstände durch die Art der Abführung ein. Jeder Ventilationskanal steht nämlich sowohl über dem Fussboden als unter der Decke mit dem betreffenden Zimmer in Verbindung. Selbstredend bleibt die obere Mündung während der Heizperiode für gewöhnlich geschlossen und nur die untere ist stets offen. Die warme Luft, welche bei ihrem Eintritt sich erhebt und an der Decke ausbreitet, wird teils durch Abkühlung, teils durch die Pressung der nachfolgenden Luft niedersinken, bis sie schliesslich an die untere Mündung des Ventilationskanals gelangt und dort abzieht. Diese Kanäle werden nicht über Dach geführt, weil die äusseren Luftströmungen die Regelmässigkeit der Bewegungen in denselben beeinträchtigen würden, sondern sie münden im Dachboden, wenn möglich in Kopfhöhe und seitlich, und werden hier ebenfalls mit einem Drahtgitter abgeschlossen. Sie werden meist erst von dem zugehörigen Zimmer aus angelegt, sind aber im vorliegenden Fall, wie in mehreren andern mit Luftheizung versehenen Schulen, sämtlich auch



Figur 26. Kellergeschoss.

abwärts bis unter den Kellerfussboden geführt und, wie dies die Grundrisse andeuten, mittels horizontaler Strecken mit der Heizkammer verbunden. Es ist zulässig, diese horizontalen Kanäle, soweit angänglich, zu einem grösseren Kanal zu vereinigen, der zweckmässig grösser ist als die Querschnitte der einzelnen Kanäle zusammen. Da indess diese unter der Kellersohle liegenden Kanäle leicht feucht und dumpf werden oder wohl gar Grundwasser enthalten können, so müssen sie

entweder wasserdicht hergestellt, oder besser an der Decke des Kellers als Thonröhren oder Zinkkasten angelegt und an der



Figur 27. Erdgeschoss.

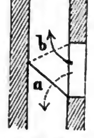
Figur 28. Erstes Stockwerk.

Figur 29. Zweites Stockwerk.

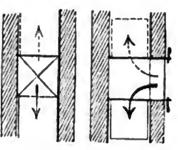
Figur 30. Durchschnitt.
(H = Heizkanäle. V = Ventilationskanäle.)

Heizkammer herabgeführt werden. Über dem Boden münden sie in die letztere aus. Der Zweck der Führung dieser Kanäle bis zur Heizkammer ist ein doppelter. Einmal kann dadurch die Zimmerluft nach der Heizkammer zurückgeführt und also mit Zirkulation geheizt werden, andererseits dienen sie zur Sommerventilation, wovon später die Rede sein wird. Bei der Zurückführung der bereits erwärmten Luft nach der Heizkammer wird natürlich eine schnellere Erwärmung, resp. eine Ersparnis an Brennstoff erzielt, und diese Zirkulation ist zulässig, sofern eine Ventilation nicht verlangt wird oder erforderlich ist.

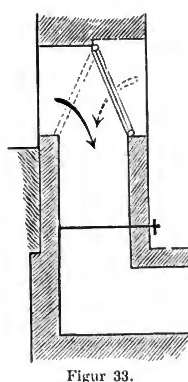
Dies ist in Schulzimmern vor Beginn des Unterrichts und nach Schluss desselben der Fall, oder dann, wenn einzelne Zimmer Unregelmässigkeiten in der Beheizung bei Ventilation zeigen. Da Ventilation und Zirkulation sich gegenseitig ausschliessen, so kommt es darauf an, die Verschlüsse der unteren Kanalmündung so zu konstruieren, dass durch Aufhebung der einen Strömung gleichzeitig die andere in Wirksamkeit treten kann. Am geeignetsten hierzu ist die Verschlussklappe (Figur 31), welche sich um eine horizontale Achse gegenüber der Öffnung des Kanals bewegt. In der mit *a* bezeichneten Stellung ist der Kanal nach unten geschlossen, also Ventilation vorhanden, in der mit *b* bezeichneten Stellung erfolgt Zirkulation. Bei dieser Anordnung kann weder der Ventilationskanal vollständig gegen das Zimmer abgeschlossen, noch der obere mit dem unteren Teil in direkte Verbindung gesetzt werden. Das letztere lässt sich zwar in leichter Weise erzielen, das erstere kann nur durch Anbringung eines besonderen Schiebers vor der Öffnung bewirkt werden. Bei der 35. Schule ist zur Erreichung der verschiedenen Zwecke der Verschluss mit zwei Klappen angewendet (Figur 32), welcher allerdings weniger bequem ist. Beide Klappen drehen sich um horizontale, von Aussen stellbare Achsen; die eine liegt unmittelbar über, die andere unter der Kanalmündung; es ist leicht ersichtlich, wie durch horizontale, resp. vertikale Stellung der einen oder anderen, resp. beider Klappen Alles



Figur 31.


Figur 32.

etwa Angeführte erreicht wird. Es lassen sich wohl noch andere Einrichtungen treffen, doch wird immer die einfachste Konstruktion mit leichtester Handhabung vereint sein müssen. Selbstredend muss auch vor der unteren Ventilationsöffnung ausser dem Verschluss ein Drahtgitter angebracht sein. Die obere Öffnung, welche nur für die Sommerventilation in Funktion tritt oder wenn beim Heizen eine zu hohe Temperatur vorhanden ist, erhält als Verschluss eine einfache Jalousieklappe oder einen Schieber. Zur Erzielung der Ventilation und selbst zur Beförderung der Zirkulation gehört die Zuführung frischer Luft zur Heizkammer. Der hierzu dienende Kanal, in einer Fensternische abwärts, dann unter der Kellersohle auf möglichst kurzem Wege direkt unter den Apparat geführt, steht also durch die Fensteröffnung mit der äusseren Luft in Verbindung. Da der Kellerraum an dieser Stelle sowohl erleuchtet als nach Aussen abgeschlossen sein muss, so ist ein Fenster (Figur 33) derart angebracht, dass es sich um eine obere horizontale Achse dreht, die mitten über dem Luftschacht liegt. Das Fenster ist für gewöhnlich nach Innen gestellt, so dass die Luft nach Aussen in den Kanal eintreten kann. Bei stürmischem Wetter indess, wo beträchtliche Störungen in der Beheizung eintreten können, wird das Fenster nach Aussen gestellt und die Luft aus dem Innern des Souterrains entnommen, das natürlich in der Nähe mit der Aussenluft in Verbindung stehen muss. Der Zuführungskanal enthält einen um $^1/_3$ grösseren Querschnitt, als die von der Heizkammer abgehenden Heizkanäle zusammen haben, und ist am Anfang mit einem Drahtgitter und einer Drosselklappe versehen, durch welche der Einlass der Luft sowohl reguliert als auch ganz gehemmt werden kann.


Figur 33.

Um die Reibung der Luft in den Kanälen möglichst zu verringern, sind die Innenflächen derselben so glatt wie möglich und soweit es die Zuführungs- und Heizkanäle betrifft, ohne Verputz mit fehlerhaften Verblendsteinen sauber

im Rohbau hergestellt, um Staubbildung durch abfallenden Kalk zu verhindern. Auch die Heizkammer sollte stets in gleicher Weise hergestellt werden. Bei einer in Ausführung begriffenen Schule werden besonders geformte, viereckige, 0,65 m lange Thonröhren von entsprechendem Querschnitt zur Bildung der Heizkanäle verwendet, indem sie einfach stumpf aufeinander gesetzt und vermauert werden, was sowohl hinsichtlich der Kosten als auch der Arbeit mit bestem Erfolg geschieht. Diese Thonröhren gewähren gleichzeitig ein Mittel, selbst in schwächeren Wänden noch 0,26 m weite Kanäle anzulegen und bei Einführung der Luftheizung in alten Gebäuden mit geringeren Stemmarbeiten auszukommen.

Die Heizapparate in der 35. Schule sind von Heckmann & Zehender in Mainz geliefert und denen vollkommen gleich, welche nach der Mitteilung in No. 47 des Jahrganges 1870 der „Deutschen Bauzeitung" für die Luftheizung im Niederschlesischen Bahnhof zu Berlin verwendet worden sind. Für die 55. Schule in der Chorinerstrasse und die 31. Schule in Moabit hat die Firma Kniebandel & Wegener, für die 61. Schule in der Stralsunderstrasse S. Laporte-Berlin die Apparate geliefert. Diese in der Hauptsache aus Eisen konstruierten Apparate sind äusserlich ganz verschieden, im Wesentlichen aber nach dem Prinzip konstruiert, die zuströmende Luft entgegen dem Feuerstrom zu führen, eine möglichst grosse Heizfläche herzustellen bei möglichster Konzentrierung des Apparates, und diesen soweit mit Chamotte auszukleiden oder ganz massiv aus Stein zu errichten, als die direkte Einwirkung der Stichflamme ein Glühendwerden des Eisens befürchten lässt.

Es verdienen hierbei diejenigen Apparate den Vorzug, welche so konstruiert sind, dass sie jederzeit ein Betreten der Heizkammer, die zu diesem Zweck mittels einer gut schliessenden eisernen Thür vom Keller zugänglich gemacht ist, gestatten, wie es in der 35. Schule der Fall ist. Jede Heizkammer ist ferner mit einem langen, flachen, von Aussen zu füllenden Gefäss zur Wasserverdunstung versehen.

Um den Lieferanten der Heizapparate die volle Verantwortlichkeit für die gehörige Wirksamkeit derselben aufzuerlegen, sind sie kontraktlich verpflichtet worden, den ersten Winter hindurch die Heizung selbst zu besorgen, dazu die

Kohlen zu liefern, den Heizer und die Heizgerätschaften zu stellen und vorkommende Reparaturen zu besorgen. Es war dabei Bedingung, dass die Klassen bei allen äusseren Temperaturen bis — 16° zu jeder Zeit von Morgens 8 Uhr bis Nachmittags 4 Uhr eine Temperatur von 14—17° R. bei voller Wirksamkeit der Ventilation haben müssten. Bei der 35. Schule erhielt der Fabrikant für die Heizung täglich 7 Pfg. pro 39,9 kbm (1000 kf) geheizten Raumes und eine Entschädigung für Stellung des Heizers. Bezahlt wurden dabei nur die Tage, an denen wirklich eine Heizung stattgefunden hatte. Dieser Preis erscheint mit Rücksicht auf die erste Heizperiode, die ausfallenden Tage, welche eine starke Abkühlung der Räume zur Folge haben mussten, und in Anbetracht der jedenfalls stärkeren Ventilation als bei anderen Heizungen, nicht hoch, wenn ausserdem berücksichtigt wird, dass der Unternehmer, um vor Verlusten gesichert zu sein, einen möglichst ungünstigen Winter voraussetzen musste.

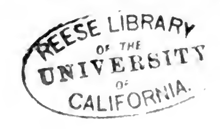
Die Heizung in der 35. Schule begann in der Regel nicht vor 5 Uhr früh und war um 7, 7½ Uhr, an kälteren Tagen um 8½ Uhr beendet. Die Ventilationsklappen waren meist tags zuvor nach Schluss des Unterrichts bereits auf Zirkulation eingestellt und verblieben bis kurz vor Beginn des Unterrichts, also auch beim Feuern, in dieser Stellung. Dabei musste der Zuführungsschacht für die frische Luft zum Teil geöffnet werden, da sonst bisweilen die Erscheinung eintrat, dass die Zimmerluft sowohl durch den Zirkulationskanal, als durch den Heizkanal nach der Heizkammer abströmte; es erklärt sich dies dadurch, dass die Luft in den höheren Kanälen stärker aufwärts strömte als in den kurzen, und dass dieselbe sich auf kürzestem Wege in der Kammer zu ersetzen strebte. Konnte der teilweise Zufluss der Luft zur Kammer auf kürzerem Wege als durch die kürzesten Rückleitungskanäle, d. h. durch den Hauptzuführungskanal erfolgen, so trat sofort der normale Zustand ein, d. h. es erfolgte in allen Zimmern die Zirkulation gleichmässig. Zeigte sich, dass einzelne Klassen in der Erwärmung zurückblieben, so wurden solche erst allein geheizt, und dann allmählich die Heizöffnungen der anderen Klassen geöffnet.

Um Abweichungen von der normalen Temperatur sofort beseitigen zu können und Störungen des Unterrichts zu

vermeiden, hatte während desselben nicht der Heizer die Klappen für den Ein- und Austritt der Luft in den Klassen zu regulieren, sondern die sämtlichen Lehrer wurden mit der Einrichtung des Heizsystems und der Handhabung und Bedeutung der Verschlüsse vertraut gemacht, so dass sie deren Regulierung selbst vornehmen konnten; ausserdem hatten sie den ganzen Winter hindurch stündlich die betreffenden Zimmertemperaturen zu notieren, zu welchem Zweck jede Klasse mit einem Thermometer versehen ist. Diese Heiztabellen, in denen ausserdem die äusseren Temperaturen an den entgegengesetzten Fronten des Gebäudes, die Windrichtung, das Wetter und der tägliche Kohlenverbrauch notiert wurden, hatten den Zweck, sowohl den Effekt der Heizung beurteilen zu können, als zugleich festzustellen, wieweit der Unternehmer der Heizanlage seinen kontraktlichen Verpflichtungen nachgekommen sei. Da wohl selten Gelegenheit sein dürfte, derartige Heiztabellen in solcher Genauigkeit und Vollständigkeit aufzustellen, indem für jede der 16 Klassen ein besonderer Beobachter vorhanden war und die Notierungen mit dem Schlagen der Schuluhr erfolgen, so verdienen sie auch eine entscheidende Bedeutung. Es geht aus ihnen hervor, dass mit seltenen Ausnahmen und geringen Abweichungen um 8 Uhr morgens eine Temperatur von 13—14° R. in allen Klassen vorhanden war und bis 4 Uhr nachmittags andauerte. In der Regel stieg die Temperatur gegen Mittag um etwas durch die Anwesenheit der 60—70 Kinder jeder Klasse und mit dem Steigen der äusseren Temperatur. In den der Wirkung der direkten Sonnenstrahlen ausgesetzten Klassen erhöhte sich die Wärme bisweilen bis auf 19° und 20°, so dass das Öffnen der oberen Ventilationsöffnung, resp. eines Fensterflügels oder der Thür nötig wurde, um Abkühlung zu bewirken.

Die kältesten Tage des Winters zeigten zur Schulzeit bis 12° äussere Temperatur, hatten jedoch keinen anderen Einfluss auf die Beheizung, als einen grösseren Brennmaterialverbrauch pro Tag.

Weniger deutlich ist ein Bild zu geben von der stattgehabten Ventilation. Dass dieselbe indess wirksamer gewesen ist als bei Zimmeröfen und Wasserheizung, geht aus dem übereinstimmenden Urteil der Lehrer hervor, von denen



einige, welche früher in Schulen mit Wasserheizung unterrichtet hatten, versicherten, sich dort nicht so wohl befunden zu haben; es war dort ein Mangel genügender Temperatur und namentlich fehlte es an gehöriger Ventilation.

Die Wirksamkeit der Ventilation in der 35. Schule geht am deutlichsten daraus hervor, dass die Luft in den Klassen wenig oder nichts von dem Geruche wahrnehmen liess, der sonst Schulzimmern eigen ist, und so folgt mit Notwendigkeit daraus, dass bei der fortwährenden Zuführung von frischer warmer Luft — und diese ist mindestens so lange, als die Temperatur sich konstant erhält, vorhanden — notwendigerweise ebensoviel Luft abgeführt worden ist. Dass dies aber nicht die eben eingeführte, sondern die verdorbene Luft ist, ergiebt sich aus der oben angedeuteten Art der Luftbewegung im Zimmer Dieser Luftwechsel hört aber auch bei sinkender Temperatur nicht auf, wenn er auch schwächer wird. In den verschiedenen Kanälen findet selbst bei geringen Temperatur-Differenzen — und diese werden im Winter zwischen innerer und äusserer Luft immer vorhanden sein — stets eine Bewegung, d. h. eine Abführung schlechter und eine Zuführung frischer Luft statt.

Wenn bezweifelt wird, dass der Heizapparat, welcher der schnellen Heizung und Einfachheit wegen im Wesentlichen aus Eisen bestehen muss, noch viele Stunden nach dem Erlöschen des Feuers im Stande sein sollte, der zuströmenden kalten Luft den nötigen Wärmegrad zu geben, so darf doch nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Wände der Heizkammer, sowie die sehr ausgedehnten Flächen der Heizkanäle eine sehr grosse Menge von Wärme aufzunehmen im Stande sind, dass dadurch allerdings eine gewisse Nachhaltigkeit der Erwärmung erzielt wird. Selbst wenn wegen zu hoher Temperatur in einem Zimmer die Heizöffnung zum Teil oder ganz geschlossen werden musste, hörte die Ventilation nicht auf, da wegen der Temperaturdifferenz ein Abströmen der Luft und ein Zuströmen durch Thür- und Fensterspalten, in verstärktem Masse durch ein geöffnetes Fenster, stattfand, bis die Temperatur sich erniedrigt hatte und die Heizöffnung wieder geöffnet werden konnte.

Eine Trockenheit der Luft ist niemals wahrgenommen worden und es sind weder in dieser Beziehung, noch über stau-

bige oder brenzlich riechende Luft Klagen laut geworden. Da in jeder Heizkammer täglich 1—2 Eimer Wasser verdunstet wurden, was etwa 1 kbm Dampf von 15—17° R. auf jeden Kubikmeter Zimmerraum ergiebt, welches Dampfquantum dem gewöhnlichen Feuchtigkeitsgehalt der Luft in Folge der Temperaturerhöhung hinzugetreten ist, so musste in der That die Luft weniger trocken sein als bei anderen Heizmethoden, bei denen in der Regel eine solche Verdunstung nicht stattfindet.

Für jeden Apparat wurden täglich durchschnittlich 1—1 1/2 hl Steinkohlen verbraucht; es steht zu erwarten, dass künftig ein geringerer Verbrauch stattfinden wird; indirekt wird die Heizung dadurch billig, dass fast alle Reparaturen fortfallen und sich im Wesentlichen auf Erneuerung der Roststäbe und der Chamotteauskleidung beschränken.

Die Anlagekosten, d. h. die Herstellung sämtlicher Kanäle im Mauerwerk und unter der Kellersohle, die Lieferung und Einmauerung der Heizapparate und der verschiedenen Klappenverschlüsse, haben sich gestellt:

1. bei der 55. G.-Schule (3700 kbm zu heizender Raum) auf 8922 Mark oder pro 100 kbm auf ca. 241 Mark.
2. bei der 35. G.-Schule (3400 kbm zu heizender Raum) auf 6903 Mark oder pro 100 kbm auf ca. 203 Mark.
3. bei der 61. G.-Schule (3600 kbm zu heizender Raum) auf 6480 Mark oder pro 100 kbm auf ca. 180 Mark.

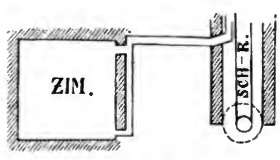
Ein sehr wesentliches Moment bei Einrichtung jeder Heizanlage ist das Verhältnis zwischen dem Inhalt des zu heizenden Raumes und der Grösse der Heizfläche. Je grösser die letztere ist, um so geringer ist das Wärmequantum, welches zur Erzielung eines bestimmten Temperaturgrades in gleichen Zeiträumen an die Luft zu übertragen ist, d. h. um so weniger heiss braucht die Heizfläche zu werden; in gleichem Verhältnis wächst in der Regel die Nachhaltigkeit des Heizapparates. Während bei Kachelofenheizung gewöhnlich auf 19—26 kbm Zimmerraum 1 qm Heizfläche kommt, fand bei den früheren Luftheizungen ein Verhältnis von 180—190 kbm zu 1 qm statt. Jetzt wird bei letzteren auf 38—52 kbm Zimmerraum 1 qm Heizfläche gerechnet und dem entsprechend der Heizapparat konstruiert. Bei der 35. Gemeindeschule

findet ein Verhältnis von 46 : 1, bei der 55. Gemeindeschule von etwa 36 : 1 statt.

Der Fabrikant Heckmann in Mainz hat für die von ihm ausgeführten Luftheizungen folgende Verhältnisse beobachtet, die ich mit seiner Genehmigung hier mitteile:

	km auf 1 qm.
Zentralfeiertagsschule in München	53.
Schule in Fürth	56 u. 51.
Schule in Regensburg	53 — 45.
Polytechnische Schule in München (12 Apparate)	63*)— 44.
Höhere Töchterschule in Baden	44 u. 36.
Mädchenschule in Heilbronn	57 — 49.
Bürgerschule in Kassel	47 u. 44.
Realschule in Weimar	59 u. 53.
Schule in Sachsenhausen	60 u. 54.
Lorenzschule in Lübeck	33.
Schule in Hanau	46.
Nikolaischule in Leipzig	48 — 32.

Es wird hierzu bemerkt, dass die Einrichtung dieser Heizungen, namentlich auch hinsichtlich der Ventilationskanäle, im Allgemeinen der oben beschriebenen Anlage entspricht, mit dem Unterschiede, dass diese Kanäle nicht nach der Heizkammer zurückgeleitet sind. Bei der polytechnischen Schule in München sind besondere Rückzüge aus den Zimmern unter dem Rost, was jedoch verwerflich ist und sich nicht bewährt hat.



Figur 34.

Bei der Schule in Hanau sind die Ventilations-Kanäle nach Figur 34 in einen den blechernen Schornstein umgebenden Aspirationsmantel geleitet, der über Dach ausmündet. Hierdurch kann eine stärkere Ventilation erzielt und namentlich die Sommerventilation sehr befördert werden.

Bei der nach Kelling'schem System eingerichteten Luft-

*) Die hohen Verhältniszahlen gelten für diejenigen Apparate, von denen Korridore etc. geheizt werden mit geringeren Temperaturen, oder Räume mit seltener Benutzung.

heizung in der Annenrealschule zu Dresden kommt auf 42 kbm Raum 1 qm Heizfläche. Die Grösse der Heizapparate bewegt sich zwischen 10 und 50 qm Heizfläche; darunter ist eine Zentralheizung nicht mehr vorteilhaft, darüber wird der Heizapparat zu gross.

Der Rost, dessen Grösse von Einfluss auf den Nutzeffekt ist, erhält $^1/_{70}$ bis $^1/_{200}$, am meisten wohl $^1/_{100}$ der Grösse der Heizfläche. Sind hiernach die Dimensionen des Heizapparats bestimmt, so ergiebt sich die Grösse der Heizkammer von selbst aus dem Erfordernis, dass ersterer mit Ausnahme der Seite, wo gefeuert wird, umgangen werden kann und 07—1 m von der Decke entfernt bleibt.

Der Querschnitt der Heizkanäle lässt sich zwar aus den, in Folge der Transmission der Wärme durch die Umschliessungen der Räume in der Zeiteinheit zuzuführenden, Wärmemengen und aus der voraussichtlich eintretenden Geschwindigkeit in den Kanälen $v = 0{,}5 \sqrt{\frac{2\,g\,H\,(T-t)}{\frac{1}{a}+t}}$ (wo a der Ausdehnungskoeffizient der Luft $= 0{,}00366$ ist) berechnen, wobei übrigens v nur zwischen den engen Grenzen 1 m—1,5 m sich bewegen soll, indessen wird man wegen möglicher Fälle, die nicht in Rechnung gezogen werden können, nicht allein die ungünstigsten Voraussetzungen machen und den grössten hiernach sich ergebenden Querschnitt wählen, sondern diesen noch um ein gewisses Mass vergrössern. Diese Vergrösserung verursacht keine Kosten und ist jedenfalls nicht nachteilig, da eine beliebige Regulierung mittels des Klappenverschlusses möglich ist. Man kann sich daher wohl an Erfahrungssätze halten, und als solche können die Eingangs erwähnten Verhältnisse der Heizkanäle und der Zimmergrössen gelten.

Um über die in den einzelnen Teilen der Heizanlage stattfindenden Temperaturen und die Bewegung der Luft, gleichbedeutend mit Ventilation, nähere Aufschlüsse zu erlangen, wurde eine besondere Probeheizung bei der in Rede stehenden Schule veranstaltet. In Erwartung besonders kalter Tage, die indess nicht eintraten, wurde der nachfolgende Versuch erst am 19. März d. J. gemacht, bei einer äusseren Temperatur von $8^3/_4{}^0$ R. Die Schule wurde dabei **nicht** ausgesetzt. Wegen der milden Temperatur war jeder Apparat Morgens 6 Uhr nur mit 1,82 hl Kohlen geheizt worden.

Um 9 Uhr vormittags wurde die Temperatur innerhalb der Heizkammer, die, wie oben erwähnt, vermittels einer eisernen Thür jederzeit zugänglich ist, in Höhe der Abströmungsöffnungen zu 29° R. gemessen, während die Klassen bis 18° hatten. Es wurde nun abermals mit 1,82 hl Steinkohlen gefeuert, und es stieg die Temperatur in der Heizkammer bald auf 35° (immer an demselben Orte gemessen); gleich darauf, etwa gegen 10 Uhr, wurde in zwei Klassen des ersten Stocks die Temperatur gemessen und ergab sich in Klasse 8 in halber Zimmerhöhe zu 20°, in der Ausströmung des Heizkanals zu 38° und in der Abströmungsöffnung am Fussboden 20°; in Klasse 9 waren die resp. Temperaturen 21°, 36° und 21°.

Mittels eines Flügelanemometers wurde gleichzeitig die Geschwindigkeit der ein- und abströmenden Luft gemessen, und es ergab sich in Klasse 8 für die einströmende Luft innerhalb der Heizöffnung 1,80 m, für die abströmende Luft innerhalb der Öffnung am Fussboden 1 m Geschwindigkeit, in Klasse 9 die resp. Geschwindigkeiten von 2 m und 1 m. Es entspricht dies einer Luftzuströmung per Stunde in Klasse 8 von 546 kbm und in Klasse 9 von 534 kbm (reduziert auf die resp. Zimmertemperaturen von 20° und 21°), oder bei 74 Kindern jeder Klasse von bezw. 7,36 und 7,20 kbm pro Kind und Stunde.

Die Luftabströmung in jeder Klasse betrug hiernach 392 kbm, es muss also ein Teil der Luft durch Thür- und Fensterspalten entwichen sein. Eine hierauf in der Heizkammer vorgenommene Messung ergab 31° und in dem Hauptkanal, welcher die frische Luft direkt zum Heizapparat führt, 10°, sowie eine Geschwindigkeit derselben von 1,18 m. Dieser Kanal hat 1,41 m und 0,42 m lichte Weite und führte daher 2500 kbm Luft per Stunde zu, oder — da sich diese Menge auf 8 Klassen verteilt — 313 kbm pro Klasse und Stunde bei 10°, oder 331 kbm von 20°. Nach einer anderen Bestimmung der Geschwindigkeit mittels der Zeit, in welcher eingeblasener Rauch eine gewisse Kanallänge zurücklegte, ergab sich eine Geschwindigkeit von 1,4 m, welche einer Luftzuführung von 470 kbm bei 10° entspricht. Gegen ½12 Uhr war in Klasse 9 eine Temperatur von 20°, in der Heizöffnung dieses Zimmers von 30° und eine Ausströmungsgeschwindigkeit von 1 m. In der Öffnung am Fussboden hatte die abziehende Luft 20° und 0,63 m Geschwindigkeit. In den Dachboden strömte die Luft aus diesem Ventilationskanal mit einer Temperatur von 16° und 0,47 m Geschwindigkeit. Um ¼1 Uhr waren in der Heizkammer 21°.

Die Messungen mit dem Hygrometer, das 71% zeigte, ergaben in den Klassen keine bemerkenswerten Abweichungen des Feuchtigkeitsgehalts gegen die äussere Luft.

So wenig zuverlässig diese Messungen, namentlich bezüglich der Geschwindigkeiten sein mögen, wegen der Schwierigkeit der Geschwindigkeitsmessung an sich und der Ermittelung der richtigen mittleren Geschwindigkeit eines Querschnitts, wegen der Komplizität des Systems und der Veränderlichkeit der Verhältnisse, so geht doch Folgendes daraus hervor:

1. Die Abgabe der Wärme im Apparat erfolgt entsprechend dem Material desselben ziemlich schnell.

2. Die Zimmertemperatur verändert sich nicht in demselben Verhältnis, sondern erhält sich längere Zeit konstant, wächst und fällt nur allmählich, da wie oben bemerkt, die Wände der Heizkammer und der Heizkanäle einen grossen Teil der Wärme anfangs absorbieren, den sie später wieder abgeben.

3. Selbst bei einer Temperaturdifferenz der äusseren und der Zimmerluft von nur 10° erfolgte eine ausreichende und jedenfalls grössere Ventilation, als bei anderen Heizungen ohne mechanische Hülfsmittel.

4. Die Temperaturen in der Heizkammer sind nicht so hoch als man sie sich gewöhnlich vorzustellen pflegt. Es ist weiter zu bemerken, dass

5. die einströmende Luft sich selbst in der Nähe nicht unangenehm bemerkbar machte. Die Luftschichten im Zimmer waren derartig in Ruhe, dass selbst Zigarrenrauch keine oder nur ganz geringe Bewegung anzeigte.

Wass die Nachhaltigkeit der Wärmewirkung betrifft, so sind in dieser Beziehung einige Beobachtungen morgens 4 Uhr vor Beginn der Heizung gemacht, zur Ermittelung, wie weit bis dahin die Zimmertemperatur gesunken sein würde, die, wie angeführt, Nachmittags 4 Uhr in der Regel noch 13—14° betrug.

Es ergab sich einmal bei	4°	äuss.	Temp.	12—14°	in	den	Klassen
ein anderes mal bei	— 1°	„	„	7—11°	„	„	„
ferner bei	0°	„	„	9—12°	„	„	„

Die Schwierigkeit bei jeder Heizung besteht bekanntlich darin, die bei der Verbrennung schnell erzeugte und daher sehr intensive Wärme gewissermassen aufzuspeichern und dieselbe nur in dem Masse an die Zimmer abzusetzen, dass deren Temperatur möglichst lange auf gleicher Höhe erhalten wird, falls dies speziell erforderlich ist. Es gilt daher die Feuerzüge mit einem Körper zu umgeben, der eine grosse Wärmekapazität besitzt. Besonders geeignet hierzu ist Wasser. Man ist daher darauf bedacht gewesen, da, wo die Räume nicht nur einen Teil des Tages, wie in Schulen, sondern bis zur Nacht gleichmässig warm sein sollen, die Vorzüge der Luftheizung mit denen der Wasserheizung zu vereinen, d. h. den gewöhnlichen Luftheizapparat durch einen Wasserkessel zu ersetzen. Man gewinnt hierbei ausserdem den Vorteil, in langen Gebäuden mit vielen Heizkammern die Zahl der Feuerstellen beschränken zu können, indem die Wasserheizung von einer Kammer auf mehrere andere verzweigt werden kann, um die Luft in denselben indirekt zu erwärmen. Eine derartige Anlage, welche für eine jetzt im Bau begriffene höhere städtische Lehranstalt ausgeführt wird, auch sonst schon namentlich für Privathäuser ausgeführt ist, wird nicht allein erheblich kostspieliger als die reine Luftheizung, sondern ist auch wieder den verschiedenen Wechselfällen einer Wasserheizung ausgesetzt, und es sollte daher vor der Anlage genau erwogen werden, ob die Benutzung der Räume eine über 8—10 Stunden hinausgehende gleichmässige Erwärmung notwendig oder wünschenswert macht;

im Verneinungsfall wird stets eine gewöhnliche Luftheizung zweckmässiger sein.

Um schliesslich noch die Sommerventilation zu erwähnen, so versteht sich von selbst, dass eine Ventilation, die lediglich durch die Heizung bedingt ist, ohne diese nur verlangt und vorhanden sein kann, wenn sie auf andere Weise erzielt wird, wie dies allen Heizungen gemeinsam ist. Meist begnügt man sich mit dem Öffnen der oberen Fensterflügel, resp. Anwendung einer geringeren Anzahl von Luftklappen; es hat sich jedoch herausgestellt, dass eine ziemlich wirksame Ventilation durch die Kanäle der Luftheizung auch im Sommer vorhanden ist. Vergegenwärtige man sich die Anlage des Kanal- und Rohrsystems, so ergiebt sich, dass für jedes Zimmer eine Art kommunizierender Röhren vorhanden ist, mit Luft von verschiedenem spezifischen Gewicht gefüllt. Es ist thatsächlich, dass in den in starken Mauern liegenden Kanälen, namentlich im Keller und in der Heizkammer, im Sommer eine kühle Luft vorhanden und dass die Temperaturdifferenz gegen Aussen um so grösser ist, je wärmer es draussen ist. Indem diese kühle Luft aus der Heizöffnung und der unteren Ventilationsöffnung in das Zimmer, und gleichzeitig die warme Luft in demselben an der Decke nach oben strömt, so entsteht eine Ventilation, ähnlich der, im Winter, mit dem Unterschied, dass die Luft kühl eintritt, sich daher senkt, allmählich erwärmt und als warme Luft abzieht. Und in der That, aus den offen gehaltenen Heiz- und unteren Ventilationsöffnungen strömt im Sommer die Luft stets mehr oder weniger stark in die Klassen, bisweilen mit solcher Heftigkeit, dass man genötigt war, die Klappen zu schliessen.

Für die selteneren Fälle, wo selbst bei kleineren Temperaturdifferenzen eine starke Ventilation ohne Öffnen von Fenstern verlangt wird, empfiehlt sich eine Anordnung, die oben bei einer Schule in Hanau erwähnt ist, welche allerdings eine Sommerfeuerung im Heizschornstein voraussetzt, die indes sehr geringe Kosten verursacht.“

Herr Haesecke stellte in der „Deutschen Bauzeitung“ 1875, No. 33 nachfolgende Punkte auf, auf welche sich die Bestrebungen nach Verbesserung der Luftheizungsanlagen richten müssen.

„1. Die Heizwirkung muss auf grössere horizontale Strecken ausgedehnt werden können, selbst ohne Anwendung einer kombinierten Wasserluftheizung, die zwar gute Erfolge gewährt, aber immerhin kostspielig ist.

2. Die aus der notwendigen Anordnung verschieden hoher und langer Heizkanäle resultierende verschiedene Geschwindigkeit der Luftströmung in denselben und die dadurch leicht veranlasste ungleichmässige Beheizung der Räume muss unschädlich gemacht, bez. vermieden werden.

3. Die Ventilation ist von der Heizung derart zu trennen, dass nötigenfalls Eins ohne das Andere stattfinden kann.

4. Es ist absolut zu verhindern, dass die Luft überhitzt oder mit Rauch und Kohlenoxydgas vermischt in's Zimmer treten kann, selbst wenn der Apparat glühend oder undicht wird.

5. Die Heizung muss nötigenfalls schnell erfolgen können, im Uebrigen aber so nachhaltig sein, als es der jedesmalige Zweck verlangt.

6. Besonderer Wert ist darauf zu legen, dass die Luft nur mit wenig höherer Temperatur, als das Zimmer haben soll, eingeführt wird. Die Übelstände vermehren sich meist in dem Masse, als man bei mangelhafter Erwärmung einzelner Zimmer die Heizung forciert, und eine Verschwendung an Brennmaterial hat in der Regel andere Nachteile im Gefolge.

7. Die Heizungskosten müssen, abgesehen von den Kosten, welche die Ventilation verursacht, womöglich geringer sein als bei einer Lokalheizung.

8. Die Heizung muss ohne erhebliche Verteuerung in vorhandenen Gebäuden herstellbar sein. —

Wenn die vorstehenden Anforderungen mehr für Privat- und für solche öffentliche Gebäude gelten, welche eine grössere Zahl gleichartiger Räume umfassen, so werden für sehr grosse Räume, welche für sich allein oder zu mehreren den wesentlichen Bestandteil eines Gebäudes ausmachen, zum Teil andere Anforderungen gestellt werden, und daher auch andere Einrichtungen zu treffen sein.

Viele der Leser werden der Ansicht sein, dass die aufgestellten Bedingungen unlösbare Widersprüche und fromme Wünsche enthalten. Es mag sein, dass ich in dieser Beziehung zu viel erwarte; doch würde ich davon erst überzeugt sein, wenn die Unausführbarkeit der Vorstellungen, die ich darüber habe, durch Versuche, deren Ausführung dem gütigen Geschick überlassen bleiben möge, nachgewiesen ist."

Die Luftheizung ist im Laufe der Jahre vielfach angegriffen worden, obwohl die Urteile über deren wirklichen Wert bei rationeller Anlage des Heizsystems sich häufig zu Gunsten derselben entschieden haben.

Die Hamburger Schulen haben z. B. Zentralluftheizung,

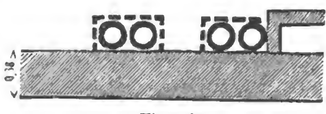
deren Bedienung dem Schuldiener obliegt. Nach den daselbst gesammelten Erfahrungen wird die Zentralluftheizung als eine für Schulen wohl geeignete, billigen Ansprüchen durchaus genügende Heizung bezeichnet.

In Lübeck ist in 4 Schulhäusern die Luftheizung nach Jungfer'schem System mit Erfolg eingeführt.

Einrichtung von Luftheizungen in vorhandenen Gebäuden.

Auch dieser, an sich sehr wichtige Punkt, wird von dem schon mehrfach erwähnten Baumeister Herrn Haesecke in der „Deutschen Bauzeitung" 1875, No. 33, einer eingehenden Besprechung unterzogen, in der auch zwei praktisch geglückte Versuche mitgeteilt sind, die nachfolgend weiter vorgeführt werden sollen.

„I. In einem zum Teil aus einem Neubau hervorgegangenen Privatgebäude sollten die im Hinterhause in 4 Stockwerken übereinander liegenden Arbeitssäle von 12,25 m Länge, 7,5 m Breite und entsprechender Höhe mit Ausschluss von eisernen oder Kachel-Zimmeröfen geheizt werden. Es konnte keine Frage sein, dass hier Luftheizung ausserordentlich vorteilhaft sein müsse, jedoch verbot sich die Anlage von Heizkanälen in den Wänden aus lokalen und anderen Rücksichten. Die Einrichtung wurde, wie nachstehend, so getroffen, dass an der inneren Wand (3 Wände sind Aussenwände), mit Vermeidung einer Balkenauswechselung, nachdem bereits der Fussboden verlegt war, glasierte Thonrohre von 30 cm Durchmesser angebracht wurden, je eins für jedes Geschoss, so dass im oberen Stockwerk nur noch ein Rohr vorhanden ist und jedes Rohr ca. 1,5 m über dem Fussboden des zugehörigen Saales endigt. Diese Rohre stehen unmittelbar mit der Heizkammer in Verbindung und sind an ihrem freien Ende in dem Saale mit einer Zinkklappe versehen, welche eine seitliche Ausströmung bewirkt und gleichzeitig die Drosselklappe zum Absperren der warmen Luft aufnimmt. Zur Abhaltung von Beschädigungen sind die

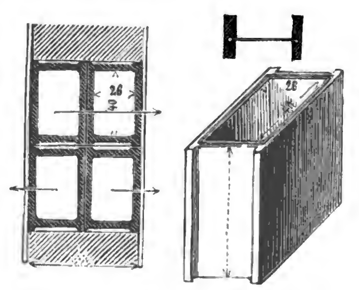


Figur 35.

Röhren mit einem einfachen Gitter aus gehobelten Latten umgeben. Besondere Ventilationskanäle sind nicht vorhanden. Die Heizung ist zwei Winter im Betrieb gewesen und man ist mit dem Erfolge derselben sehr zufrieden.

II. Beim Erweiterungsbau des provisorischen Reichstagsgebäudes ist in dem neu errichteten 2. Stock des Vordergebäudes ein Abteilungssaal von 13,90 m Länge, 13,25 m Tiefe und 5,50 m Höhe ausgeführt. Darunter liegt die Bibliothek von gleicher Ausdehnung, doch durch eine Wand in zwei Teile geteilt und nur 4,65 m hoch, und neben dem Saal des 2. Stocks ein Raum 13,80 m lang, 6,30 m tief und 5,50 m hoch. Während es Bestimmung war, sämtliche Zimmer im ganzen Gebäude mit Kachelöfen zu versehen und die bisher vorhandenen eisernen Öfen gänzlich zu entfernen, schien es weder ratsam noch ausreichend, die genannten grossen Säle mit Kachelöfen zu heizen, zumal überall möglichst reiche Ventilation verlangt wurde. Es blieb daher kaum eine andere Wahl übrig, als für diesen Zweck eine Zentralheizung, und zwar Luftheizung auszuführen.

Dem grossen Saale sind 3 Heizkanäle, dem kleinen Saale 1 Kanal und der Bibliothek 2 Kanäle gegeben, mit je einem Querschnitt von 26 : 40 cm. Zur Anlage der Heizkammer stand ein Keller und ein etwa mitten unter der Bibliothek gelegener Raum zur Disposition, so dass nach sämtlichen, in den Wänden liegenden, vertikalen Heizkanälen horizontale Zuleitungskanäle von 5—8 m Länge auszuführen waren, die von Eisenblech gefertigt und mit Lehm umhüllt, an den Gewölben aufgehängt sind. Es waren 2 der grössten Heizapparate nötig, welche, indem die Heizkammer durch eine leichte Wand in zwei gleiche Räume geteilt wurde, getrennt von einander aufgestellt sind, so dass jeder ein besonderes Heizsystem bildet. Die Disposition ist so getroffen, dass der eine Apparat aus-



Figur 36.

schliesslich die 3 Heizkanäle für den grossen Saal, der andere Apparat die übrigen 3 Kanäle versorgt. Die Örtlichkeit bedingte, dass 4 Heizkanäle in einer 0,72 m starken Wand, die jedoch nur in einer Länge von 0,95 m beansprucht werden durfte, untergebracht werden mussten. Es wurden hierzu viereckige Thonröhren von 26 : 40 cm lichter Weite, bei 0,60 cm Länge und 3 cm Wandstärke gefertigt, (wie nebenstehend,) versetzt und bündig mit der äusseren Mauerfläche überputzt. Zum besseren Halt in der Mauer haben sie seitlich Rippen und behufs guter Dichtung in den Stossflächen sind die Endflächen mit Rillen versehen. Die Zusammensetzung der Rohrstücke geschah ohne weitere Befestigung einfach durch Einstreichen von Lehm in die Stossfugen. An der Stelle der Ausströmungsöffnung blieb das letzte Rohrstück frei. Die Heizung ist im ganzen Winter in Thätigkeit gewesen und zwar mit bestem Erfolg. Ventilationskanäle sind in reichlicher Zahl und Grösse vorhanden, und es kann die Ventilation durch Bunsen'sche Brenner verstärkt werden, zu welchem Zweck je 3 Stück in jedem Ventilationskanal angebracht sind. Die Apparate (nach dem System Wolpert) hat das Eisenwerk Kaiserslautern geliefert, die Thonröhren die March'sche Fabrik in Charlottenburg. Das Stück derselben kostet ca. 6 Mark.“

C. Warmwasserheizung mit Niederdruck.

In den in neuerer Zeit erbauten Berliner Gemeindeschulen ist man von der Anlage der Luftheizungen abgewichen und hat sich der Warmwasserheizung mit Niederdruck zugewandt.

*)Die Warmwasserheizung mit Niederdruck hat gegenüber der Heizung mit Kachelöfen und allen anderen Heizungen sehr erhebliche Vorzüge; diese bestehen:

1. in einer gleichmässigen angenehmen Erwärmung und Temperatur der Schulzimmer;

2. in der Beseitigung der einzelnen Feuerungen mit ihrem Gefolge von Rauch, Schmutz und Staub;

3. in der Ersparung von Arbeitskraft beim Heizen und Transport der Brennmaterialien, Fortschaffen der Asche etc.;

*) Vergl. „Zeitschrift für Bauhandw.“ 1886. No. 5.

4. in der Beseitigung der alljährlich wiederkehrenden Töpferarbeiten bei Reparatur der Kachelöfen;

5. in der Fernhaltung jeder Gefahr durch Explosionen und Brandunglück.

Allerdings sind die Kosten der ersten Anlage bei einer Warmwasserheizung bedeutend erheblicher, als bei der Heizung durch Kachelöfen, doch zeigen schon die bisherigen Erfahrungen, dass durch Ersparnisse mannigfacher Art, besonders an Brennmaterial, in nicht zu langer Zeit eine vollständige Ausgleichung stattfindet. Die Kosten der ersten Einrichtung von Warmwasserheizungen in den neuen Gemeindeschulen belaufen sich in der Regel auf 12 000 bis 15 000 Mark, je nachdem mehr oder weniger kupferne Röhren verwendet werden.

Zur Heizung sämtlicher Klassenzimmer einer Gemeindeschule nebst Aula und den Lehrerversammlungszimmern bedarf es nur eines einzigen, im Keller, als dem niedrigst gelegenen Raum des Schulgebäudes, belegenen Kessels, eines im Dachgeschoss aufgestellten Expansionsgefässes nebst einem Wasserreservoir, eines nach dem Expansionsgefäss führenden Steigerohrs und des Röhrensystems für die Zu- und Rückflussröhren, sowie der in den zu heizenden Räumen aufzustellenden Öfen.

Bei der allgemein üblichen Einrichtung ist sowohl der Kessel, das Expansionsgefäss und das gesamte Röhrensystem mit Wasser gefüllt. In dem im Keller befindlichen Heizkessel wird das Wasser bis auf ca. 75 Grad R. erhitzt und steigt nun, leichter geworden, in dem für alle Öfen gemeinschaftlichen Steigerohr vom Oberteil des Kessels aus bis in das im Dachboden aufgestellte Expansionsgefäss. Dicht unter diesem liegen die mit Gefälle über den Dachboden führenden Verteilungsröhren, aus welchen das erwärmte Wasser in den herabgehenden Zuflussröhren in die Zimmeröfen gelangt. Nach Abgabe seiner Wärme an die Öfen fliesst das kühler gewordene Wasser in den Rückflussröhren nach dem tiefsten Punkt des Kessels zurück, um dort auf's neue erhitzt zu werden; es findet demnach eine fortwährende Zirkulation des Wassers in dem ganzen Heizapparat statt.

Der Kostenersparnis wegen werden die Hauptröhren aus Gusseisen gefertigt und haben einen Durchmesser von etwa

$10^1/_2$ cm; gegen das Ausdehnen derselben nach der Länge werden kurze Zwischenstücke in den Stössen eingesetzt, welche aus Kupfer bestehen.

Die Zimmeröfen werden in cylindrischer Form von Schmiedeeisen angefertigt; durch den ca. 63 cm im Durchmesser weiten Cylinder gehen zur Erzielung einer möglichst grossen Heizfläche Röhren von 6 bis 10 cm Durchmesser, 6 bis 10 an der Zahl, vertikal hindurch, in welchen die am untern Teil der Öfen eintretende Luft emporsteigt und erwärmt oberhalb wieder in das Zimmer austritt. Durch die Anbringung eines Sockels und dekorierten Deckgesimses, sowie durch Polieren des Schaftes erhalten die Öfen ein gefälliges und freundliches Äussere.

Jedes einzelne Zimmer, welches nicht geheizt werden soll, kann mittels eines einfachen Hahnes von der Heizung ausgeschlossen, und jeder einzelne Ofen von seiner bisherigen Stelle entfernt werden, ohne dass dadurch die Heizung der andern Räume gestört wird.

In gleicher Weise können die Öfen im Zimmer beliebig aufgestellt werden, weil ihre Aufstellung nicht mehr von der Lage der Schornsteinröhren abhängig ist. In den neueren Berliner Gemeindeschulen stellt man jetzt die Öfen an die Fensterwand, wo sie am wenigsten hinderlich sind und das Zimmer ebenso gut heizen, als bei ihrer bisher üblichen Aufstellung an der Mittelwand. Da bei der Warmwasserheizung die Öfen keine strahlende Hitze entwickeln, so findet eine nachteilige Belästigung der in der Nähe derselben sitzenden Kinder in keiner Weise statt. Die den an der Fensterwand aufgestellten Öfen Wasser zuführenden Röhren werden in besondere, im Mauerwerk ausgesperrte, Schlitze gelegt.

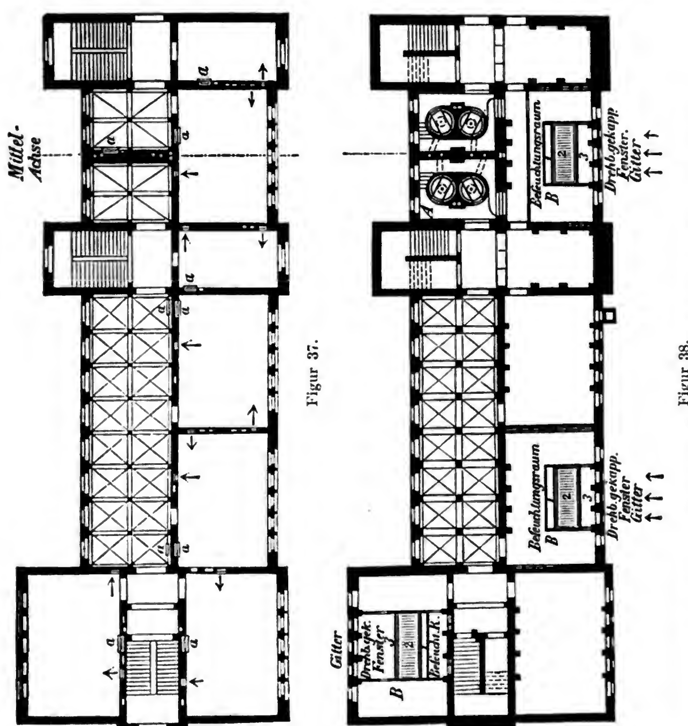
Bei Anlage einer Zentral-Heizung ist ferner zu berücksichtigen, dass der Bedienende bei einem minimalen Aufwande von Zeit und bei einem Minimum von erforderlicher Sachkenntnis den Betrieb handhaben kann, und dass selbst Versehen oder Fahrlässigkeiten in keiner Weise für die Anlage oder für die Güte der den Räumen zuzuführenden Luft gefahrbringend seien.

Von diesen Gesichtspunkten aus bietet wohl die Heizungs- und Lüftungs-Anlage der neuen Volksschule in Frankfurt a. M., wie solche in No. 102 des Jahres 1885 der deutschen Bau-

zeitung mitgeteilt wird, das Vollkommenste, was bisher erreicht worden ist.

D. Niederdruck-Dampfheizung. System Bechem & Post.

Die Heizung ist angelegt nach dem System Bechem & Post und bildet eine Niederdruck-Dampfheizung mit Koks-



Figur 37.

Figur 38.

1. Mischraum. 2. Erwärmungsraum. 3. Staubablagerungsraum. *a* Heizkörper.

Füllfeuerung und selbstthätiger Regulierung der Luftzuführung zur Feuerung und mit regulierbaren Zimmer-Kaloriferen (D. R. P.)

Der Neubau der Volksschule in Frankfurt a. M., vergleiche die Figuren 37 und 38, enthält 2 Doppelschulen für Knaben und Mädchen mit zusammen 28 Lehrklassen, 4 Reserveklassen und 2 Singsälen für je 80 Kinder und soll bis zum Frühjahr 1887 gebrauchsfertig werden. Die beigefügten Grundrisse beschränken sich auf Darstellung eines Flügels des Gebäudes in Kellergeschoss und 1. Obergeschoss. Das 2., 3. und 4. Obergeschoss zeigen denselben Grundriss wie das erste. Der rechts liegende Flügel ist gleichartig eingerichtet.

Die Heizungs- und Lüftungs-Anlage ist wie folgt entworfen:

In dem gemeinsamen, in der Mitte des ganzen Gebäudes gelegenen Heizkeller *A* sind 4 Heizkessel angeordnet, von denen je 2 zur Beheizung eines Flügels dienen.

Alle 4 Kessel sind so mit einander gekuppelt, dass der in ihnen erzeugte Dampf von einer gemeinschaftlichen Haupt-Dampfleitung aufgenommen und von dieser nach rechts und links in beiden Schulen verteilt wird. Jeder Kessel ist für sich behufs etwaiger Reparatur durch Ventile ausschaltbar.

Jeder Kessel ist mit einem selbstthätigen Druckregulator (D. R. P.) versehen, welcher entsprechend dem Dampfdruck die Luftzuführung zur Feuerung reguliert, und hier den Dampfdruck für den Betrieb auf $^1/_5$ Atmosphäre Überdruck normiert.

Unter dem Kellergewölbe liegt die mit Gefälle zum Kessel montierte Rohrleitung, von welcher aus vertikale Steigestränge 1) zu den, in den einzelnen Räumen aufgestellten Heizkörpern und 2) zu den Heizkörpern in den 5 Vorwärmungs-Kammern (*B*) führen. Die Rohrleitung ist eine einfache und dient sowohl zur Leitung des Dampfes in die Heizkörper, als auch zur Rückleitung des in letzteren gebildeten Kondenswassers. Die Möglichkeit, eine derartige Leitung geräuschlos funktionieren zu lassen, liegt in der Verwendung der, der Firma Bechem & Post patentierten, Kaloriferen (D. R. P.), aus Isoliermaterial hergestellten Kästen, welche die Heizkörper umschliessen und die Wärme-Ausstrahlung der letzteren nur in dem Verhältnis zulassen, in dem der Deckelschieber dieser Kästen geöffnet wird. Diese einfachen und sehr sicher wirkenden Apparate machen die

Anwendung von Ventilen zur Regulierung und Absperrung der Wärme überflüssig, Die gesamte Rohrleitung und die Heizkörper sind ständig mit Dampf erfüllt, und es kann daher eine Bildung von abgekühltem Wasser, welches bei Berührung mit Dampf in anderen Dampfleitungen das bekannte störende Geräusch verursacht, nicht entstehen.

Fernerhin bietet diese Art der Rohrleitung auch noch den Vorteil, dass dieselbe, während des Winters stets unter derselben Temperatur stehend, die Undichtigkeiten vermeidet, welchen andere Leitungen bei oft wechselnden Temperaturen und dadurch bedingtem Wechsel in der Ausdehnung unterliegen. Auch in bezug auf die Haltbarkeit der Dichtungen an den Heizkörpern macht sich derselbe Vorteil geltend.

Nicht nur die in den einzelnen Zimmern aufgestellten Heizkörper sind mit Kaloriferen umgeben, sondern auch die Heizkammern sind mit Isoliermaterial ausgekleidet, und isolierte Drosselklappen bewirken die Regulierung des Wärmeeffekts, so dass also diese Luftvorwärmungs-Kammern Kalorifère im Grossen darstellen.

Die Aufstellung von Heizkörpern in jedem zu beheizenden Raume bezweckt, letzterem diejenige Wärme zuzuführen, welche durch die Abkühlung verloren geht. Die Regulierschieber der die Heizkörper umschliessenden Isolierkästen sind vom Korridor aus zu handhaben; ebenso ist die Temperatur der einzelnen Zimmer vom Korridor aus durch kleine Fenster auf Thermometern abzulesen, damit der Heizer bezw. der Schuldiener ohne weitere Störung im Stande ist, den Schieber der Klassen-Temperatur entsprechend umzustellen.

In zweiter Linie dient die Heizung zur Vorwärmung der frischen Aussenluft, somit zur Zuführung frischer Luft. — Diese tritt durch entsprechend gestaltete Kellerfenster in einen Filterraum und von dort, durch Schieber abstellbar, in die Heizkammer. In dieser erwärmt, durchstreicht sie einen Mischkanal, wobei sie, nach Erfordernis durch Einstellung einer Mischklappe mit kalter Luft gemischt, auf die normale Zimmer-Temperatur von $+ 20^{0}$ C. gebracht werden kann. Nachdem ihr endlich in dem Befeuchtungsraume durch Ausströmung von direktem Dampf die nötige Feuchtigkeit beigemengt ist, gelangt sie durch die vertikalen Steigekanäle in



die einzelnen Räume. Die Temperatur der zuzuführenden frischen Luft ist auf Winkel-Thermometern vom Kellergang aus abzulesen.

Die Abführung der verbrauchten Luft bewirken die im Mauerwerk ausgesparten Kanäle, welche auf den Dachboden münden, der dadurch erwärmt wird und einerseits diese verlorene Wärme noch der Warmhaltung des Gebäudes zu Nutze kommen lässt, andererseits die Luftabzugs-Kanäle zugkräftig erhält. Der Bodenraum selbst wird durch 5 Deflektoren, welche das Eindringen kalter Aussenluft verhindern und nur der warmen Luft das Entweichen gestatten, gelüftet.

Die Bedienung der Gesamt-Anlage geschieht wie folgt: Morgens früh ist das Feuer in den Kesseln klar zu machen und neues Brennmaterial aufzuwerfen; es kommt hierbei nicht auf die Stunde an, da die ganze Anlage stets gleichmässig warm bleibt. Alle 4—5 Tage ist etwas Wasser in die Kessel nachzufüllen und alle 2—3 Wochen die Aschengrube zu entleeren. Ungefähr 1 Stunde vor Beginn des Schulunterrichts sind die Schieber der Heizkörper in den Klassen zu öffnen; kurz vor dem Eintreten der Schüler sind die 5 Kaltluftschieber zu öffnen, die Mischklappen einzustellen und die Befeuchtungs-Apparate durch Öffnen der betr. Ventile in Thätigkeit zu setzen. Diese sämtlichen Verrichtungen nehmen höchstens 2 Stunden Arbeitszeit in Anspruch.

Die einzige Sachkenntnis, welche dabei voraus gesetzt wird, ist die, dass der Schuldiener an den, in den Luftheizkammern eingesetzen Winkel-Thermometern sowie an den, in den Korridoren angebrachten Thermometern die Temperatur ablesen kann und die Mischklappen und Regulierschieber dieser Ablesung entsprechend einstellt.

Versäumt der Schuldiener das Nachfüllen von Wasser in die Kessel, so wird er, sobald der Wasserspiegel unter den niedrigsten Stand gesunken ist, durch eine ununterbrochen ertönende Pfeife aufgefordert, dieser Pflicht nachzukommen. Stellt er die Mischklappe unrichtig, so dass die Ventilationsluft zu kalt oder zu warm ist, so kann dieses Versehen sofort durch anderes Einstellen der Mischklappe wieder gut gemacht werden.

Öffnet er die Schieber der Heizkörper in den Klassen zu spät oder stellt sie unrichtig ein, so kann er die Schuld

dieses Vorkommnisses nie einem andern oder irgend welchen störenden Umständen (mangelhafter Zug des Schornsteins oder dergleichen) zur Last legen; seine Nachlässigkeit wird sofort erkannt und kann auch durch Forcierung des Betriebes nicht bemäntelt werden.

Weiteres kann bei dem Betriebe dieser Anlage nicht versehen werden. Frostgefahr ist absolut ausgeschlossen. Jeder Teil der Heiz- und Lüftungsanlage ist bequem zugängig und leicht von etwaigen Staubablagerungen zu reinigen.

Die ganze Anlage kommt allen Anforderungen nach, welche in hygienischer und technischer Beziehung an eine Schulheizung gestellt werden können, während sie durch Klarheit der Disposition und durch Sicherheit und Einfachheit des Betriebes alle bisherigen Ausführungen anderer Heizsysteme übertreffen dürfte.

Der Gesamt-Inhalt der zu heizenden Räume beträgt 18 000 kbm und es werden bis zu einer Aussen-Temperatur von —5° C. stündlich 10 000 kbm frische Luft in das Gebäude eingeführt. Die Anlagekosten betragen ungefähr 43 000 Mark.

E Berechnung des Brennmaterials für die Schul- und Wohnräume eines Schulgebäudes.

Die „Baugew. Zeitung“ brachte in No. 43 v. J. 1886 eine Berechnung über das aufzuwendende Quantum an Heizmaterial, die wir hier folgen lassen wollen, da sie sich als praktisch und richtig erweist.

I. Schulstube . . .	6,7 m	lang,	5,43 m	breit,	3,25 m	hoch
II. Schulstube . . .	8,92 m	„	5,43 m	„	3,25 m	„
I. Wohnstube . .	4,20 m	„	4,33 m	„	3,30 m	„
II. Wohnstube . .	6,85 m	„	4,95 m	„	3,30 m	„
Dach-Giebelstube	6,91 m	„	4,35 m	„	2,64 m	„
Die Küche . .	4,35 m	„	3,15 m	„	3,30 m	„

Die Wände des Schulhauses sind von Mauersteinen aufgeführt; die Decke ist Stülpdecke mit Lehmschlag und rauher Dielung darüber. Die Heizung geschieht mit Kiefernholz.

Um eine genaue Berechnung aufstellen zu können, sind die Grundrisse und Durschschnitte des Schulgebäudes erforderlich, aus denen alsdann hervorgeht: 1) wie dick die Umschliessungs-, Korridor- und Flurwände; 2) wie gross die Fenster und in welcher Anzahl dieselben vorhanden, resp. ob es einfache oder Doppelfenster sind und 3) ob Ventilationskanäle in den Schulzimmern angelegt sind

zum Zweck der Ableitung der verbrauchten Luft. Die ad 1—3 genannten Umstände können nämlich den stündlichen Wärme-Verlust sehr erheblich beeinflussen. Wir nehmen den ungünstigsten Fall an und zwar ad 1) dass die Tragewände nur 1½ Stein stark seien, ad 2) dass einfache Fenster von 2,25 m Höhe und entsprechender Breite zur Beleuchtung der Schulräume in ausreichender Zahl vorhanden sind. Von einer theoretischen Berechnung des Wärmebedarfs wird hier Abstand genommen und dieser daher nur erfahrungsmässig zu schätzen sein. Zunächst ist festzustellen, wie gross die zur Erwärmung der Räume bestimmten Wärmeflächen zu bemessen sind, unter der Bedingung, dass Kachelöfen zur Anwendung gelangen. Es enthält nun:

Schulzimmer No. I.	129	kbm	Luftraum
„ No. II.	157	kbm	„
Wohnzimmer No. I.	60	kbm	„
„ No. II.	110	kbm	„
die Giebelstube	80	kbm	„
die Küche	45	kbm	„

Da auf 20 bis 25 kbm Luftraum der Zimmer erfahrungsmässig 1 qm Kachelfläche gerechnet wird, welcher Betrag bei Eckzimmern frei liegender Gebäude und bei Zimmern mit grossen Fenstern noch erhöht werden muss, so ist anzunehmen:

Für Schulzimmer No. I.	6,5 qm	Ofenfläche (über dem Heerde)
„ „ No. II.	8,0 qm	„ „ „ „
„ Wohnzimmer No. I.	3,0 qm	„ „ „ „
„ „ No. II.	4,5 qm	„ „ „ „
„ die Giebelstube . .	4,0 qm	„ „ „ „

oder nach Kachel-Schichten umgerechnet:

Für Schulzimmer I. e. Ofen	4½ Kach. l. 3 Kach. br.	9 Schicht. üb. Herdsohle
„ „ II e. Ofen	5 Kacheln l. 3 Kacheln br.	10 Schicht. üb. Herdsohle h.
„ Wohnzimmer I. e. Ofen	3½ Kach. l. 2½ Kach. br.	7 Schicht. üb. Herdsohle h.
„ „ II. e. Ofen	3½ Kach. l. 2½ Kach. br.	9 Schicht. üb. Herdsohle h.

„ die Giebelstube ein Ofen 3½×2½ Kacheln, 8 Schichten hoch.

Es wird angenommen, dass die beiden Schulzimmer täglich einmal, die Wohnräume täglich zweimal geheizt werden, wobei eine Temperatur-Differenz von 30° C. vorausgesetzt wird, nämlich 18° C. in den Zimmern, 12° Kälte im Freien. Ein qm Kachelfläche giebt (nach Péclet) stündlich 1600 Wärme-Einheiten ab, daher werden erzeugt:

im Schulzimmer I. mit 6,5 qm Heizfläche stündlich 10 880 W.-E.
und innerhalb 7,5 Stunden . . . . . „ 81 500 W.-E.

Der theoretische Nutzeffekt des lufttrockenen Kiefernholzes ist 3232 W.-E. pro Kilogramm, wovon thatsächlich nutzbar gemacht werden 2660 W.-E.

ad I. Zur Erheizung vorstehenden Ofens I. innerhalb
$7^1/_2$ Stunden sind daher erforderlich . . 30 kg Kiefernholz
Ebenso findet man:

ad II.	Ofen im gr. Schulzimmer tägl. Holzbedarf	37 kg	„
ad III.	„ im kl. Wohnzimmer bei 2 mal. Heizung	36 kg	„
ad IV.	„ im gr. Wohnzimmer desgl.	50 kg	„
ad V.	„ im Giebelzimmer desgl.	47 kg	„
		200 kg Holz.	

Die Kälte steigt aber nur ausnahmsweise auf 12° C. Nimmt man die mittlere Wintertemperatur von Soldau zu 2° C. an (was jedenfalls um 4—5° zu niedrig geschätzt ist), so beträgt die mittlere Temperatur-Differenz nur 20° C. zwischen innen und aussen, also der Holzbedarf auch im Mittel

pro Tag nur $200 \cdot \frac{2}{3} = 133$ kg

Hierzu zur Erwärmung der Küche . . . . 23 kg pro Tag.

Tägl. Holzbedarf 156 kg

Oder für 180 Heiztage . . . . 28 000 kg

1 Festmeter Kiefernholz wiegt etwa lufttrocken 600 kg. Es sind daher erforderlich pro Winter rot. „47 Festmeter Kiefernholz".

§ 15.

Die Aborte.

A. Gewöhnliche Gruben-Aborte.

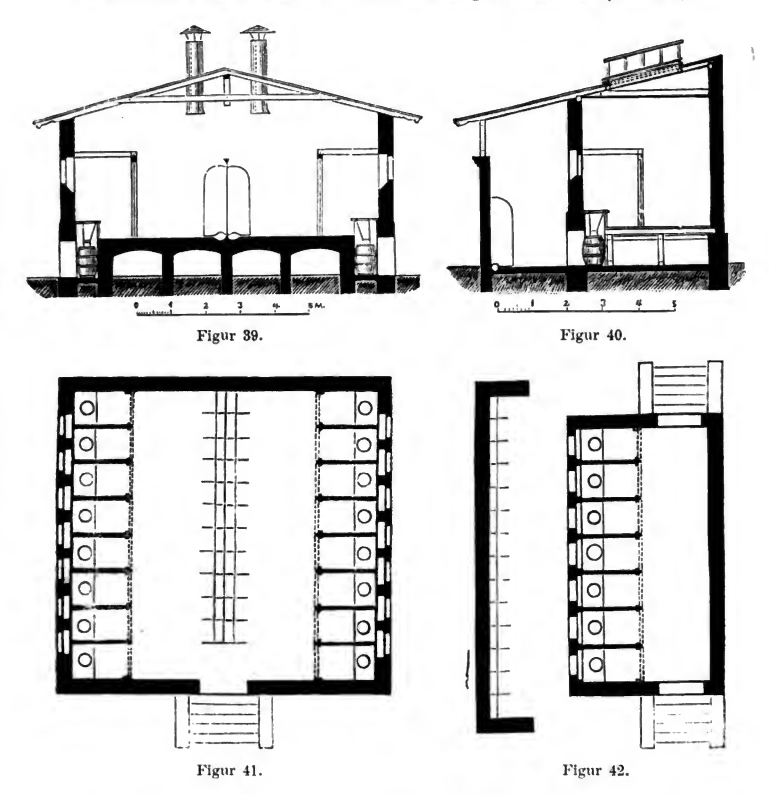
Die Aborte sind in der Regel in einem Anbau, welcher durch einen gedeckten Gang mit dem Schulhause in Verbindung steht, unterzubringen, oder doch aus dem Hause so fern zu rücken, dass sie sich in einem vollständigen Vorsprung befinden (in vielen Hamburger Schulen sind die Aborte unter Voraussetzung von Wasserleitung und Kanalisation in den Kellerräumen untergebracht); bei der Wahl des Platzes ist auf die Richtung der herrschenden Winde Rücksicht zu nehmen. Wo die Aborte im Hause selbst angelegt werden müssen, sind doppelte, selbst zufallende Thüren und solche Vorrichtungen anzubringen, dass die Ausdünstungen sich so wenig als möglich in das Gebäude verbreiten können. Für die Lehrer sind besondere Aborte anzubringen. In Orten, wo keine Unratskanäle bestehen, empfiehlt es sich, den Unrat in passend eingerichteten Tonnen zu sammeln und täglich wegzuführen. Wenn eine Senkgrube angelegt wird, muss selbe soweit als möglich vom Schulhause mit hydraulischem Kalk

und gutem Baumaterial gebaut und mit einem gut schliessenden Deckel versehen werden, welcher mit einer Erdschicht von mindestens 0,3 m zu bedecken ist. Die Abtrittsröhren sollen fluss- und frostfrei und so angelegt werden, dass die Wände des Hauses nicht infiltriert werden können. Röhren von Steingut, hart gebranntem, innen glassiertem Thonzeug oder von Gusseisen sind empfehlenswert; Schläuche aus Holz sind dagegen möglichst zu vermeiden, und wenn sie dennoch aus Ersparungsrücksichten in Anwenduug kommen sollten, von allen Seiten mit heissem Teer anzustreichen.

Den Aborten ist, wo nur immer thunlich, eine dauerhafte und gut funktionierende Water-Klosetteinrichtung zu geben. Die Aborte (Spiegel) sollen dem Alter der Schüler angemessene Öffnungen erhalten und in einer entsprechenden Höhe von 0,30—0,45 m angebracht werden. In jedem Sitzraume ist nur ein Spiegel anzubringen. Die Breite der einzelnen Sitzräume soll mindestens 0,8 m, (in Preussen 0.7 m) ihre Länge 1,4 m betragen. Die Scheidewände zwischen den einzelnen Sitzräumen sind bis zur Decke zu führen und in ihrem unteren Teile aus Ziegeln herzustellen. Die Sitzräume sind von Aussen je mit verschiedenen Schlüsseln, von Innen mit Haken oder leichtbeweglichen Riegeln verschliessbar zu machen. Auf je 80 Knaben sind mindestens 2, auf je 80 Mädchen mindestens 3, unter einander getrennte, zugfreie, helle Sitzräume zu rechnen.

Die Sitzräume für Knaben und Mädchen in gemischten Schulen sind, wenn nicht räumlich getrennte Aborte angebracht werden können, so anzulegen, dass die Zu- und Eingänge zu diesen Hauptabteilungen möglichst von einander getrennt sind. Für die Knaben einer Schule ist — in jeder Etage — ein besonderer Pissraum erforderlich (!). Die Wand, gegen welche gepisst wird, soll vollkommen glatt und bis auf 1,5 m über dem Boden aus einem wasserdichten Materiale hergestellt werden. Die Pissrinnen sind aus Metall oder hartem Stein herzustellen. Aborte und Pissräume müssen ventilierbar sein und von den Gängen durch einen entsprechenden, gut ventilierten Vorraum getrennt werden. Alle Abortsräume sollen sehr hell gemacht werden, hell getünchte, wenn möglich, auf 2 m Höhe mit glasierten Thonkacheln oder dergleichen verkleidete Wände erhalten. Die

Thüren der Aborte sind mit einem bleifreien Anstriche zu versehen. Die Fussböden der Aborte, sowie deren Vorräume sollen aus hartem, undurchsichtigen Material (Zement,



Figur 39.

Figur 40.

Figur 41.

Figur 42.

Steinplatten u. dergl.) hergestellt, und zweckmässig 5—6 Stufen über Terrain erhöht werden.

Einige Beispiele (nach „Baukunde des Architekten" I) sind in den folgenden Figuren dargestellt.

Wie aus den durch Fig. 39—42 illustrierten Beispielen

ersichtlich, werden die Aborte, besonders für höhere Mädchenschulen, im Schulgebäude selbst untergebracht, besonders dann, wenn Wasserleitung und Entwässerung die Anlage von Spülklosetts zulassen.

Unter den gewöhnlichen Abtrittseinrichtungen empfehlen sich besonders diejenigen, bei denen feste und flüssige Exkremente von einander getrennt werden, sei es durch entsprechende Einrichtung der Abtrittsgruben oder in passend eingerichteten transportabeln Tonnen (fosses mobiles). (Württemberg.)

Die Scheidewände zwischen den einzelnen Sitzräumen werden am besten bis zur Decke hinaufgeführt; wo dies nicht möglich sein sollte, müssen die Wände mindestens 2,2 m hoch geführt und die Sitzräume oben auf eine passende Weise, z. B. mittels eines Drahtgeflechtes, so geschlossen werden, dass das Hinüberwerfen in andere Abteilungen unmöglich wird. (Württemberg.)

Der Pissraum erhält mindestens 1 m Breite. Wenn die Pissrinne nicht etwa ganz in den Boden eingelassen und mit Gitter bedeckt, sondern an einer Wand entlang angebracht werden soll, so soll der obere Rand der Rinne am höchsten Punkte nicht über 0,65 m und am niedrigsten nicht über 0,50 m vom Boden abstehen. (Württemberg.)

Empfehlenswert ist für den Pissraum die Anbringung von Abteilungswänden, aus Steinplatten oder im Notfall aus Holz hergestellt, 0,55 m — 0,60 m von einander entfernt, 1,5 m vom Boden an hoch und 0,33 m breit. (Württemberg.)

Die Verglasung der Fenster geschieht am besten mit Rohglas. (Württemberg.)

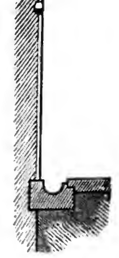
Können die flüssigen Exkremente durch ein Dohlensystem abgeleitet werden, so ist es zweckmässig, wenn man die Pissrinne und die Wand entlang dieselben mit fliessendem Wasser überspült. (Württemberg.)

B. Pissoire.

Figur 43. (Nordbahnhof in Wien) ohne Abteilungswände; die Rückwand ist aus Glasplatten von 11 mm Stärke, 0,65 Breite und 1,28 Höhe hergestellt. Oberhalb dieser Platten ist aus Zinkblech eine Rinne angebracht, die durch

Zuflussrohr mit Wasser gefüllt erhalten wird; das überfliessende Wasser reinigt die Glasplatten und die Urinrinne.

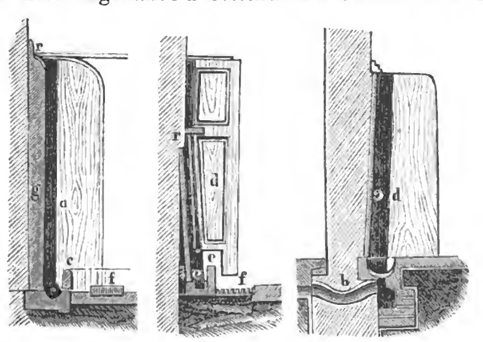
Figur 44 (Bahnhof Karlsruhe). Die Abteilungswände *d*, sowie die Rückwand *g*, die Urinrinne *e*, der Vorsatz *c* und die Fussplatten *f* sind aus Portlandzement angefertigt. Die Stände sind 0,75 m im Lichten weit und durch 90 mm starke und 0,45 m tiefe Scheidewände von einander getrennt. Der Vorsatz *c* ist in der Mitte jedes Standes mit einer Durchlassöffnung zur Ableitung des hinter derselben sich sammelnden Wassers versehen. Bei *f* sind erhöhte Fussplatten angebracht. Das Wasserzuflussrohr *r* ist nach unten siebartig durchlöchert.



Figur 43.

Figur 45 (Bahnhof Dresden). Die Rückwand *g* und der Vorsatz *c* bestehen aus 40 mm starken Schieferplatten, die Abteilungswände *d* aus Holz, die Urinrinne *e* und die kannelierte Fussplatte *f* sind von weissem Marmor und geschliffen. Ausser der Rückwand und Urinrinne werden die kannelierten Vertiefungen in den Fussplatten mit Wasser gespült.

Figur 46 (Hannoversche Staatsbahn). Die Rückwand *e* und die Abteilungswände *d* bestehen aus Schiefer von 20 mm



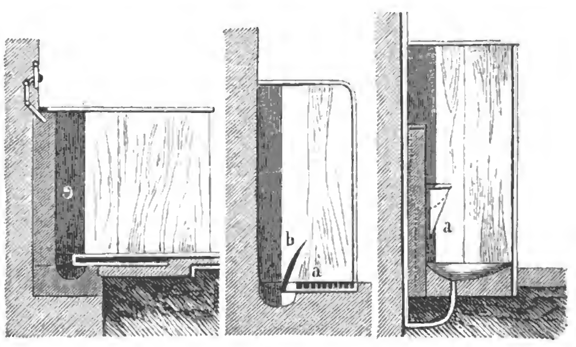
Figur 44. Figur 45. Figur 46.

Stärke, 1,45 m Höhe und 0,58 m Breite, mit 0,70 m bis 0,85 m weiten Ständen. Die Urinrinne besteht aus Sand-

stein oder Ziegelsteinmauerwerk mit einem platten Asphaltüberzuge.

Figur 47 (Südbahnhof in Wien). Die Rückwand *e* besteht aus polierten Marmorplatten, der Fussboden aus Ziegelpflaster mit Asphaltschicht. Die Standorte sind durch Gitter *a* trocken gehalten.

Sehr empfehlenswert erscheint die Anordnung Figur 48 auf belgischen Bahnen in Zinkblech ausgeführt, insbesondere



Figur 47. Figur 48. Figur 49.

wegen der Gitterabdeckung *a* im Fussboden vor dem Stande, durch welche derselbe von Nässe freigehalten wird, sowie durch das zweckmässig angeordnete Auffangeblech *b*.*)

Figur 49. Häufig auch werden mit gutem Erfolge in den einzelnen Ständen besondere Urinbehälter *a* von Porzellan oder emailliertem Gusseisen angeordnet und mit Spülvorrichtungen versehen.

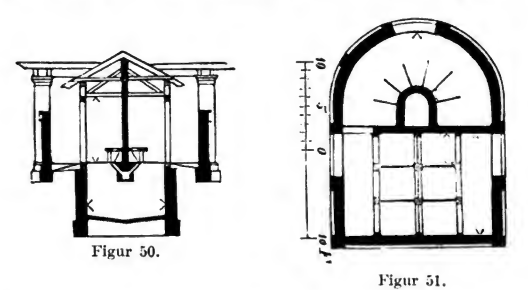
C. Retiraden.

Schieferplatten, als Rück- und Trennungswände, Asphaltböden mit Rinnen und Spülung, sowie Luftschächte sind dazu bestimmt, die Geruchlosigkeit der Pissoirs dieser Anstalten herzustellen. Auf den Appartements findet eine Trennung der festen von den flüssigen Stoffen durch entsprechend ge-

*) Handbuch der spez. Eisenbahntechnik. I. S. 601.

formte und glasierte Thontrichter statt, wobei die Flüssigkeiten in besonderen Rinnen abgeleitet und die festen Stoffe teils in Senkgruben, teils in Fässern aufgefangen werden.

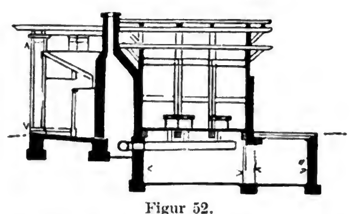
Ganz besonders haben sich die Luftschächte bisher bewährt, so dass z. B. in Genthin, wo eine Spülung nur beim



Figur 50.

Figur 51.

Regen durch das aufgefangene Wasser erfolgt, selbst in trockenen Zeiten kein unangenehmer Geruch sich bemerklich macht, während über dem Luftschacht seine volle Einwirkung in



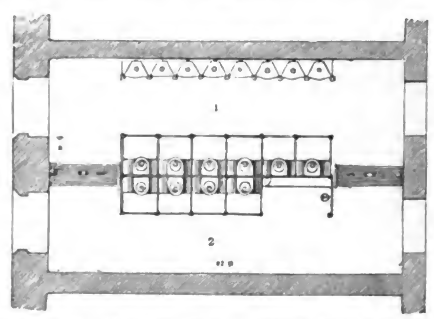
Figur 52.

(Figur 50—52). Retirade in Brandenburg.

betäubender Art wahrgenommen werden kann. (Quassowski. Z. f. Bauw. 1870. S. 327.)

Die uns zugängliche Baulitteratur ist arm an erläuternden Abortanlagen, die speziell für Schulgebäude ausgeführt wurden. Dieser Umstand zwingt uns wiederholt, in das Gebiet des Eisenbahnhochbaues hinüberzugreifen, um Abortseinrichtungen kennen zu lernen, die mit wenigen Umgestaltungen beim Schulhausbau wieder verwendet werden können. (Retirade im Empfangsgebäude der kgl. Ostbahn zu Berlin.)

Die Einrichtung der Spülvorrichtung ist folgende:*) Ein von dem Wasserstationsgebäude ausgehender Rohrstrang *a*, Figur 54 und 56, führt in unterirdischer Leitung in den Retiradenraum und bewirkt dort die Speisung zweier, über den Klosetts und Pissoirs aufgestellten Wasserreservoirs *RR*

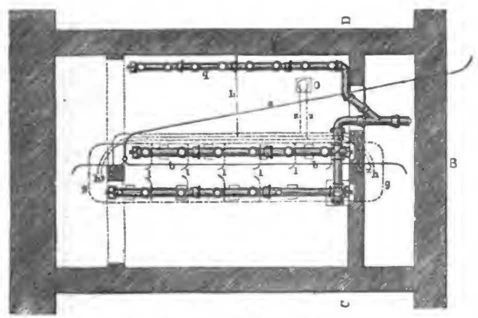


Figur 53. Grundriss der Retirade. 1. Für Herren. 2. Für Frauen.

vermittels der von demselben abgezweigten Bleiröhren *bb*. Die Regulierung dieser Speisung erfolgt durch je einen, in den Reservoirs angebrachten Schwimmkugelhahn *c*, welcher sich öffnet, sobald die Schwimmkugel *d* in Folge der Abnahme des Wasserstandes zu sinken beginnt. Je geringer demnach der Wasserstand in den Reservoirs wird, desto mehr öffnen sich die Schwimmkugelhähne *c c* und desto schneller strömt das Wasser wieder zu. Von diesen Reservoirs führen Überfallrohre *e e*, Figur 56, vermittels der Rohre *g g* nach den Klosetts und vermittels der Rohre *h h* nach den Pissoirs. Die beiden Rohre *g g* und *h h* können durch Haupt-Absperrhähne *i i* und *k k* unabhängig von einander ausser Thätigkeit gesetzt werden, so dass durch Schliessen der Hähne *i i* sämtliche Klosetts, durch Schliessen der Hähne *k k* sämtliche Pissoirstände abgesperrt werden können, wodurch der Vorteil erreicht ist, dass bei einer vorkommenden Reparatur ein Teil der Retiradenanlagen immer benutzbar bleibt. Die Rohre *g g* führen in den Raum unterhalb der Klosetts,

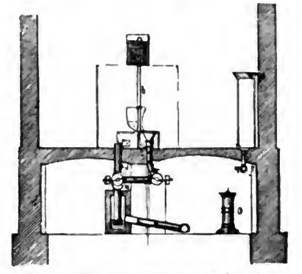
*) Im Prinzip auch bei mehreren Gymnasien in Berlin durchgeführt.

vereinigen sich daselbst, und teilen sich zugleich in so viele kleinere Leitungen *l l*, als Klosetts vorhanden sind. Jede dieser Zuleitungen ist noch mit einem Regulierungshahn *m* versehen, welcher durch den Spielraum seiner Stellungen eine Regulierung des Wasserzuflusses zu sämtlichen Klosetts



Figur 54. Grundriss der Retirade.

ermöglicht. Die Rohre *h h* vereinigen sich ebenfalls und führen ihr Wasser einem über dem Pissoir entlang laufenden Rohre *n*, Figur 53 und 55 zu, von dem aus wiederum so viele kleine Abzweigungen mit kleinen Regulierungshähnen abgehen, als Pissoirstände vorhanden sind. Die Pissoirs bestehen aus senkrecht stehenden geschliffenen Schieferplatten, an deren oberen Enden eine kleine offene Kupferrinne so weit entlang läuft, als die Schieferplatten bespült werden sollen; diese Kupferrinnen befinden sich unmittelbar unter dem Zuflussrohre *n* und sind in Abständen von etwa 26 mm mit

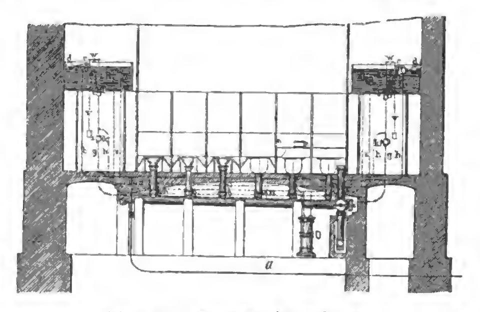


Figur 55. Querschnitt nach C D.

eingefeilten Schlitzen versehen, durch welche das Wasser auf die Aussenseite der Schieferplatten kontinuierlich abläuft; dasselbe sammelt sich auf dem asphaltierten Boden der Stände, und fliesst in jedem Stande durch ein Messingsieb und ein senkrechtes Rohr *p*, Figur 55, in ein gemeinschaftliches hori-

zontales Abflussrohr *q*, welches in das Hauptabflussrohr *r* von den Klosetts mündet. Die Kupferrinne und das Zuleitungsrohr nebst den kleinen Regulierungshähnen werden durch ein mit Messingbeschlag versehenes Gesims verdeckt und dadurch gegen unbefugte Hände geschützt.

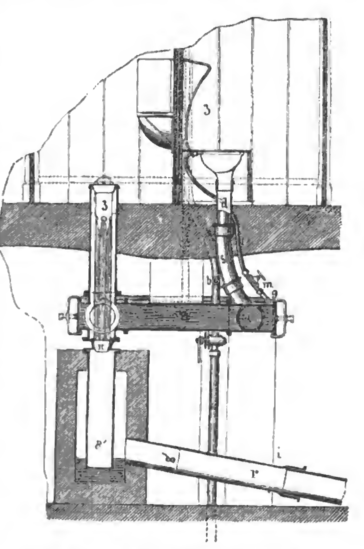
Das durch die Klosetts laufende Wasser geht durch die senkrechten, 105 mm weiten Abfallröhren *s s*, Figur 55 und 57 nach den beiden, für jede Seite des Klosetts gemeinschaftlich angeordneten 209 mm weiten Röhren *t t*; die letzteren münden an ihrem tiefsten Punkte in einen Kreuzkopf, in welchen ein Abflussventil *u* eingesetzt ist. Dies Ventil besteht nach Figur 57 aus 2 Röhren, einem äusseren gusseisernen Rohr, 209 mm weit, mit konischem Messingventilsitz, und



Figur 56. Längenschnitt nach A B.

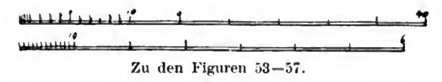
einem 131 mm weiten Kupferrohr, welches mit seinem unteren konischen Ende in diesen Ventilsitz passt und oben mit einem Handgriff zum Herausziehen versehen ist. In der Wandung des Kupferrohres sind 4 Löcher genau in derjenigen Höhe angebracht, welche für den konstanten Wasserstand in den Abflussröhren *s s* bestimmt ist. Für gewöhnlich sind die Hauptabsperrhähne *i i* und *k k* geöffnet, während die am Boden der Reservoirs angebrachten Ventile *f f*, sowie das Hauptabflussventil *u* geschlossen bleiben; es findet in diesem Falle eine kontinuierliche Spülung mit einer, der Druckhöhe über dem oberen Ende der Überfallrohre *c c* entsprechenden geringen Geschwindigkeit statt, wobei die Exkremente in das, in den Röhren *s* und *t* befindliche Wasser gespült werden,

welches letztere in demselben Masse, in welchem das Spülwasser aus den Reservoirs zufliesst, durch die Überlauflöcher im Kupferrohr nach dem Hauptabflussrohr *r* abfliesst. Nach Abgang jedes Zuges oder in anderweit bestimmten angemessenen Zeitabschnitten wird das Ventil *u* durch Ausheben des Kupferrohres geöffnet, wodurch das Wasser mit den in den Röhren *s* und *t* angesammelten Exkrementen durch den Ventilsitz und das Rohr *r* mit grosser Vehemenz in das ausserhalb des Gebäudes befindliche Röhrensystem und die in demselben eingeschalteten, luftdicht abgedeckten Schlammkasten getrieben wird. Gleichzeitig werden vermittels der Zugstangen *vv*, Fig. 56, die Bodenventile *ff* der Reservoirs geöffnet und das Rohrsystem auf kurze Zeit einer kräftigen Spülung unterworfen, worauf das Ventil *u* wieder eingesetzt und die Ventile *ff* geschlossen werden können. Sobald dies geschehen, füllen sich die Reservoirs von Neuem, worauf sich wieder der konstante Wasserstand in den Röhren *s* und *t* bildet.



Figur 57. Detail der Spül-Vorrichtung.

Um das Einfrieren der Spülungsvorrichtung im Winter



Zu den Figuren 53—57.

zu verhüten, ist ein kupferner Heizzylinder *o*, Figur 54, 55, 56 im Aufsichtsraum aufgestellt, welcher vermittels kommunizierender Röhren *zz* mit den Reservoirs in Verbindung steht und gleichzeitig den Aufsichtsraum mit erwärmt.

D. Aborte nach dem Tonnensystem in Berliner Gemeindeschulen.)*

Für die Abtrittsanlagen der Berliner Gemeindeschulen ist zur Aufnahme und Abfuhr der Exkremente das Tonnensystem vorgeschrieben; sogenannte Senkgruben, in denen die Exkremente oft monatelang sich anhäufen und auf den Höfen schädliche und schlechte Geruche verbreiten würden, sind nicht gestattet.

Bei dem Tonnensystem werden besonders angefertigte hölzerne, inwendig stark ausgepichte Tonnen derartig unter die Abtrittsbrillen gestellt, dass die von letzteren herabkommenden Exkremente in trichterförmigen gusseisernen, innen emaillierten Röhren in die Tonnen fallen. Diese Röhren reichen nicht ganz bis in die Tonnen hinein, sondern es ist am unteren Ende derselben ein kürzeres verschiebbares Rohr von starkem Eisenblech über dieselben aufgeschoben, welches bis in die Tonnen herabgeschoben werden kann und so den Abschluss vermittelt. Dieses kurze Verbindungsrohr ist notwendig, um, nachdem es in die Höhe geschoben, die gefüllten Tonnen bequem entfernen und an deren Stelle leere einsetzen zu können.

In die Tonnen selbst wird beim Einstellen derselben eine desinfizierende Flüssigkeit mehrere Zentimeter hoch gefüllt; auf dem unteren Boden der Tonnen wird in der Mitte ein spitzer Kegel befestigt, welcher die herabfallenden Exkremente zerteilt, sodass dieselben sofort in die erwähnte Flüssigkeit fallen.

Die Tonnen werden durch leicht zugängliche, mit Thüren verschliessbare Öffnungen in der Mauer an der Hofseite ein- und ausgebracht. Beim Transport der vollen Tonnen wird die im oberen Boden befindliche Öffnung durch eine mit Scharnierband daran befestigte Klappe verschlossen. Die Vorhaltung dieser Tonnen und deren rechtzeitige Auswechselung wird einem Unternehmer im Akkord gegeben.

Um die etwa 80 cm hohen Tonnen bequem zu ebener Erde einstellen resp. entfernen zu können, wird der Fussboden der Abtritte etwa 95 cm über dem Terrain angelegt.

---

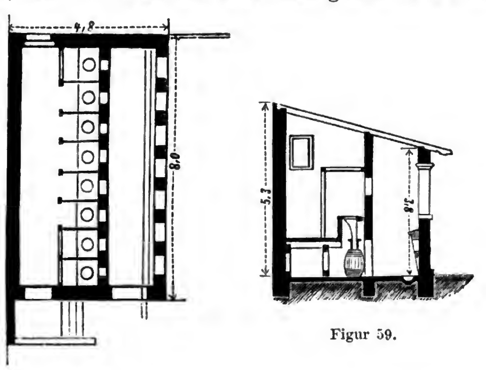
*) Vergl. „Zeitschrift für Bauhandw.“ No. 6. 1886.

Eine Freitreppe von Granit mit einfachem eisernen Geländer führt nach dem an der nachbarlichen Grenze befindlichen Gange der Abtrittsanlage, aus welchem man in die einzelnen an der Schulhofseite gelegenen Abtritte gelangt, welche durch Fenster vom Schulhofe aus beleuchtet werden; erforderlichenfalls werden auch noch einige Oberlichte im Dache, namentlich bei den Abtritten für Knaben angebracht. Eine genügende Beleuchtung der Abtritte ist zur Erhaltung der Reinlichkeit und Erleichterung der Kontrolle unbedingt erforderlich.

Früher wurden die einzelnen Abtritte durch Thüren von dem Gange abgeschlossen, in neuerer Zeit lässt man dieselben auf Vorstellung und Wunsch der Lehrer gänzlich fort, nur die Abtritte für das Lehrer- und Hauspersonal werden selbstverständlich mit verschliessbaren Thüren versehen.

Die Breite eines jeden Abtritts beträgt etwa 80 bis 94 cm; die Höhe der Sitze steht in gleichem Verhältnis zu der Höhe der Sitzbänke in den Schulklassen; die in den Sitzen ausgeschnittenen Brillen haben einen Durchmesser von 21 bis 24 cm.

Nach den neuesten Bestimmungen sollen auf 100 Knaben ein Sitz, auf 100 Mädchen zwei Sitze gerechnet werden; zu



Figur 58.

Figur 59.

der so ermittelten Zahl der Abtritte sind noch für jede der beiden Anlagen zwei bis drei Abtritte für das Lehrer- und Hauspersonal hinzuzurechnen.

Die Pissoiranlage für Knaben besteht aus einer massiven, von guten Mauersteinen aufgeführten, Wand, die im unteren Teile entweder mit Portlandzement geputzt oder mit grossen Schiefertafeln bekleidet wird. Rinne und Fussboden werden ebenfalls von guten Mauersteinen angefertigt und mit einem Zementüberzug versehen. Die Spülung des Pissoirs mit Wasser, die so oft als möglich erfolgen muss, geschieht durch eine Sprengvorrichtung mittels Schläuchen; der Schuldiener hat überhaupt für die Reinhaltung der ganzen Abtrittsanlage zu sorgen. Der aus dem Pissoir abfliessende, stark mit Wasser geschwängerte Urin fliesst durch eine Grube, welche auch das Wasser aus den Abfallröhren des Schulgebäudes etc. aufnimmt, durch die Durchfahrt in einen bedeckten Kanal nach dem Strassenkanal ab.

Über der etwa 1,6 m hohen Pissoirmauer steht eine Pfeilerwand, über welche das Dach hinausragt; durch die Öffnungen zwischen den Pfeilern wird das Pissoir und die Abtritte beleuchtet.

Das Abtrittsgebäude wird zumeist massiv in Ziegelrohbau, wie das Schulgebäude, aufgeführt und mit einem einseitigen Pappdache auf Schalung eingedeckt.

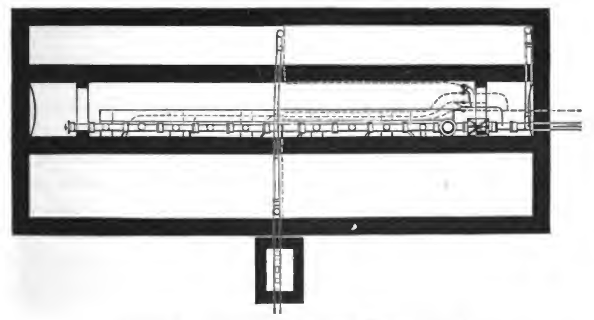
Zur Erläuterung des bisher Gesagten wird in Figur 58 und 59 Grundriss und Querschnitt einer Abtrittsanlage für Knaben mitgeteilt. Die Abtritte für Mädchen erhalten unter Wegfall des Pissoirs dieselbe Einrichtung.

E. Spülungs-Anlage der Aborte in Berliner Schulen.)*

Mit der Einführung der Schwemmkanalisation für die Stadt Berlin entstand die Frage, in welcher Weise die bis dahin nach dem Tonnensystem (vergl. Abschnitt D dieses Kapitels) eingerichteten Aborte der Schulen am zweckmässigsten mit der für den Anschluss an dieselbe notwendigen Spülung zu versehen sein würden. Von der in Wohngebäuden üblichen Anordnung eines am Klosettsitz angebrachten Zughebels wurde dabei Abstand genommen, da einerseits die freie Lage der Abortgebäude innerhalb der Schulhöfe häufiges Einfrieren der Spülvorrichtungen befürchten liess, andererseits auch stetige Reparaturen an denselben zu erwarten waren. Man wählte

*) Vergl. Wochenbl. f. Baukunde. No. 95. v. J. 1886.

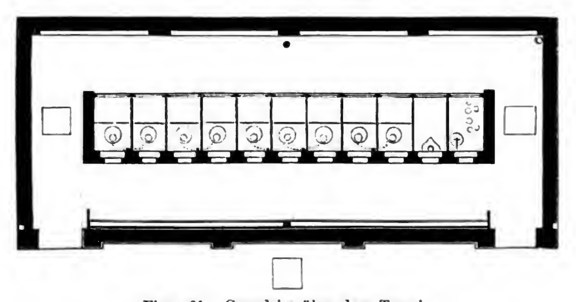
daher eine von der Benutzung der Klosetts unabhängige Zentralspülung, die in ihrer Anordnung für die Abortsanlage einer 16 klassigen Gemeindeschule für Knaben in den Fig. 60—65 erläutert ist. Die Figuren 60—63 geben die Gesamt-



Figur 60. Grundriss unter dem Terrain. 1 : 50

disposition in Grundrissen und Schnitten, Fig. 64 und 65 die wesentlichsten Details der Spülvorrichtung selbst.

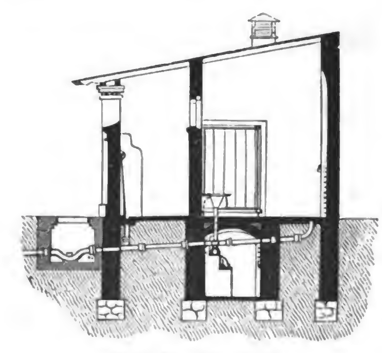
Die Klosettrichter stehen hierbei mit ihren nur 70 mm weiten Stutzen auf 100 mm weiten Abfallröhren, welche mit



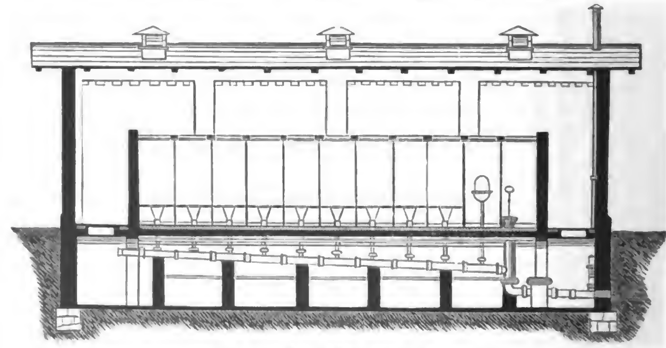
Figur 61. Grundriss über dem Terrain.

dem auf gemauerten Pfeilern verlegten, mit reichlichem Gefälle versehenen, 160 mm weiten Abflussrohre durch Muffendichtung verbunden sind. Letzteres mündet in das 230 mm weite Standrohr, welches am unteren Ende mit einem messingenen Ventilsitz, am oberen mit geteiltem und aufzu-

klappendem Deckel versehen ist. In diesem Standrohr befindet sich das Überlaufrohr mit kupferner Glocke, messingenem Conusventil und schmiedeeiserner, in einer Führung laufenden, Zugstange mit Griff und einem an einer Kette befestigten Vorstecksplint zum Hochstellen des Ventils. Das untere Ende des Standrohrs ist vermittels eines 160 mm weiten Flantschrohres mit dem gusseisernen Geruchverschlusskasten in Verbindung gebracht. Derselbe hat eine gusseiserne Schürze und abnehmbaren Deckel, welcher durch einen schmiedeeisernen Bügel und Klemmschraube fest aufgepresst werden kann. An den Geruchverschlusskasten schliesst sich das eigentliche Kanalisationsrohr, welches innerhalb des Gebäudes mit dem vorgeschriebenen, bis über



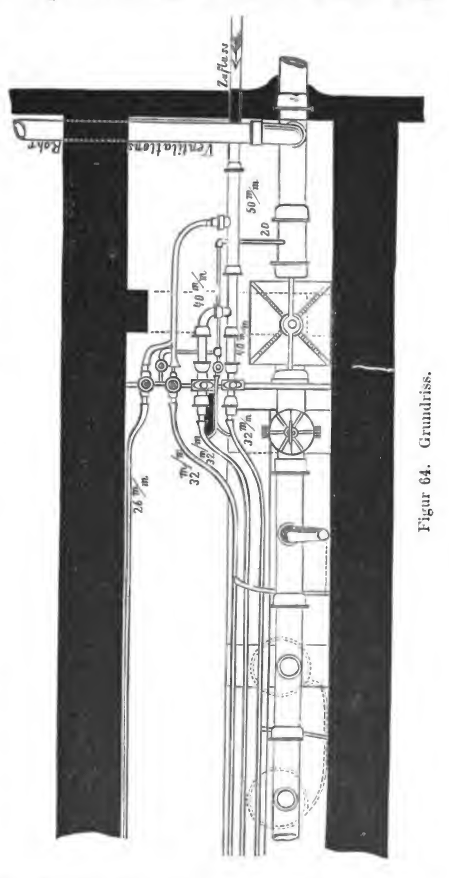
Figur 62. Querschnitt.



Figur 63. Längenschnitt.

Dach geführten und mit einer Regenkappe bekrönten Ventilationsrohr von 100 mm Durchmesser versehen ist.

Das Wasser zur Spülung der Klosettrichter wird durch ein 50 mm weites, von der städtischen Wasserleitung gespeistes Zuflussrohr zugeführt, von welchem 32 mm weite Rohre in solcher Zahl abgezweigt werden, dass jedes derselben höchstens fünf Klosetttrichter mit dem erforderlichen Spülwasser versieht, da die Erfahrung gelehrt hat, dass bei einer grösseren, von demselben Rohr gespeisten, Anzahl von Trichtern der Druck nicht genügend und die Spülung der hinteren daher eine unvollkommene ist.



Figur 64. Grundriss.

Im vorliegenden Fall sind daher zwei Rohre von 32 mm Durchmesser für die Klosetts und ein drittes für die Pissoirspülung abgezweigt.

Da die bei den ersten derartigen Anlagen an den senkrecht zu den Klosetttrichtern aufsteigenden Rohrabzweigungen angebrachten Regulierhähne für den Wasserzufluss sich insofern nicht bewährt hatten, als sie bei strengerer Kälte häufig einfroren, so sind

dieselben später beseitigt worden; es wird statt dessen der Wasserzufluss jetzt in der Weise reguliert, dass der Querschnitt der Rohrmündung durch Zusammenkneifen des Bleirohres, der Entfernung vom Zufluss entsprechend, mehr oder weniger verringert wird.

Um endlich die ganze Zuflussleitung gegen das Einfrieren zu schützen, sind an den tiefsten Punkten der 32 mm weiten Zuflussrohre 13 mm starke Entleerungsrohre eingelötet, welche sich in 20 mm starken Gasröhren vereinigen, und durch diese das abfliessende Wasser hinter dem Geruchverschlusskasten in das Abflussrohr abführen.

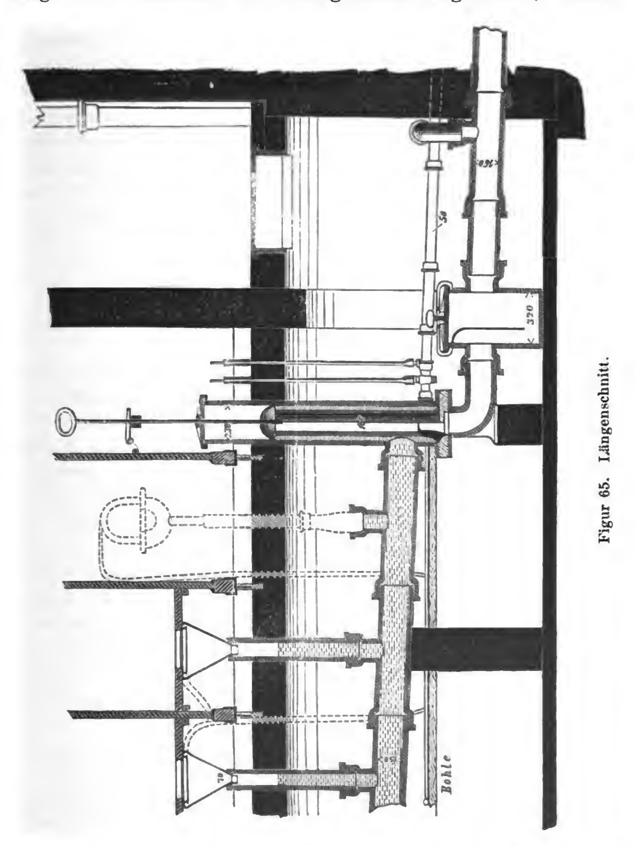
Um unnötigen Wasserverlust zu vermeiden, sind diese Rohre mit Entleerungshähnen versehen, welche für gewöhnlich geschlossen sind und nur während der Frostzeit geöffnet werden.

Der Betrieb der Zentralspülung vollzieht sich in nachstehender Weise: Bei herabgelassenem Überlaufrohr und damit geschlossenem Abflussventil wird durch Öffnen der mit Aufsteckschlüssel versehenen Absperrhähne der Zuflussleitung das Wasser durch die mit Rundspülung versehenen Klosetttrichter in das Rohrsystem der Abflussleitung eingelassen und steigt in demselben bis zur Oberkante des Überlaufrohrs. Nach der jedesmaligen Benutzung des Klosetts, also zumeist nach den Erholungspausen während der Unterrichtszeit, wird das Ventil durch den Schuldiener gehoben und so lange mittels des Vorstecksplintes in dieser Stellung erhalten, bis das Rohrsytem sich geleert hat, was mit grosser Gewalt geschieht, so dass die festen Exkremente in den Rohren mit fortgerissen werden. Gleich nach dem Schliessen des Ventils geschieht die Füllung des Rohrsystems von neuem u. s. f.

Die Zu- und Abflussleitungen mit ihren Schiebern und Hähnen sind in einem überwölbten Kanal auf gemauerten Pfeilern angeordnet, so dass man mittels einer Einsteigeöffnung bei auszuführenden Reparaturen bequem zu denselben gelangen kann. Die Ventilzugstange und die Standschlüssel der Hähne und Schieber reichen bis über den Fussboden des Abortes, um dieselben von oben handhaben zu können.

Im Übrigen sei bezüglich der Gesamtanordnung der Abortanlagen für die hiesigen Schulen noch erwähnt, dass in den Knabenschulen für je zwei Klassen ein Sitz, ausser-

dem ein Sitz und ein besonderes Pissoir für die Lehrer vorhanden ist. Das gemeinsame Pissoir für die Knaben ist längs der Frontwand des Abortgebäudes angeordnet, welche



Figur 65. Längenschnitt.

zu diesem Zweck mit geschliffenen und in den Stössen überfalzten Schieferplatten bekleidet ist. Zur Spülung dient in neuerer Zeit eine oberhalb der Schieferwand angebrachte, mit

abnehmbarer Holzbekleidung versehene, ausgezackte offene Rinne aus Zinkblech, aus welcher das Wasser sich über die Schieferplatten ergiesst, da die früher verwendeten, durchlöcherten Kupferrohre häufig entwendet wurden.

Der Fussboden der Aborte ist durchweg mit Asphaltbelag versehen; die Scheidewände und die vorderen Bekleidungen der Sitze schliessen nicht an denselben an, vielmehr sind die Schwellen derselben auf eisernen Stützen frei gelagert, so dass der ganze Fussboden, welcher nach einem in der Mitte angebrachten Trichter mit festem Sieb sich entwässert, durch einen über demselben angeordneten, mit Schlauchverschraubung versehenen Sprenghahn mittels eines Gummischlauches überall sorgfältig abgespült und gereinigt werden kann.

§ 16.

Badeeinrichtungen in Volksschulen.*)

Im Allgemeinen fehlen Badeeinrichtungen in unseren Volksschulen noch, obwohl dieselben ein natürliches Ergebnis unserer Bestrebungen für Gesundheitspflege sein dürften. In Göttingen sind jedoch in letzter Zeit mit bestem Erfolge derartige Anlagen eingerichtet, wobei man wegen der Kostspieligkeit und langwierigen Benutzungsweise, wie in den Kasernen, von Wannenbädern ganz absah. In einer Volksschule wurde, ausschliesslich der baulichen Veränderungen, eine Vorkehrung für 800 Mk. in einem 2,51 × 5,12 m grossem Kellerraum fertig aufgestellt, vor welchem ein gleich grosser An- und Auskleideraum liegt. Ersterer ist mit Lattenrost, letzterer mit Kokosmatten belegt. In dem mit Zement geputzten Baderaume stehen unter drei, an einer Langwand befestigten Brausen, drei niedrige Zinkwannen, deren jede drei Kinder zugleich aufnehmen kann.

Der Badeofen mit innerem Feuerrohr und oben geschlossenem Wassermantel steht im Baderaume unter einem im Erdgeschoss befindlichen Hochbehälter von 1,28 kbm Inhalt, in welchen ein Verbindungsrohr (32 mm) vom oberen Ofenteile im Boden, und die städtische Wasserleitung (25 mm) am Oberrande einmündet. Ein Fallrohr (32 mm) führt ferner

*) Vergl. „Deutsche Bauzeitung". No. 41 v. J. 1886.

aus dem Boden des Behälters in den unteren Ofenteil, und auf einem zweitem, geneigt an der Wand des Baderaumes liegendem Rohre (32 mm) stehen die drei oben umgebogenen Brausenstutzen.

Dieses Rohr steht behufs Erteilung kalter Brausen durch einen Hahn mit der Wasserleitung in unmittelbarer Verbindung. Alle Rohre sind durch einfache Hahnöffnung völlig zu entleeren; ein Schwimmer zeigt im Baderaume die Behälterfüllung; ein Thermometer auf dem Brausenrohre misst die Wärme, und jede Brause kann einzeln geschlossen werden. Der Betrieb ist an sich klar und so eingerichtet, dass eine Gefahr weder durch Explosion noch durch den Druck der Wasserleitung (4 Atm.) entstehen kann.

Der Wasserverbrauch beträgt etwa 20 kbm für 700 Kinder. Nach massgebendem Urteil dürften sich hierbei folgende Verbesserungen empfehlen:

Die Brausen liegen besser mitten im Raume, da dann die Bewegungen der Badenden weniger gehemmt sind. Die Richtung der austretenden Strahlen soll schräg sein, da so alle Körperteile gleichmässiger getroffen werden. Günstiger wäre, aber auch teurer, die Anordnung mehrerer kleiner Brausen für je ein Kind. Da bei Einmündung der beiden Verbindungsrohre mit dem Ofen im Behälterboden eine völlige Mischung des Wassers nicht eintritt, so sollte das Entnehmerohr für die Brausen einen, am Boden mit Gelenk und oben mit Schwimmer versehenen, Stutzen erhalten, so dass die Entnahme stets am Spiegel erfolgt; hier ist am leichtesten gleichmässige Wärme zu halten. — Unsere Zeit wird der Frage der Volksschulbäder bald näher treten! —

§. 17
Die Wasserversorgung.

Jedes Schulhaus soll genügend mit gutem Trinkwasser versehen sein. Nach Möglichkeit ist gutes Quellwasser mittels einer Röhrenleitung dem Schulhause zuzuführen. In diesem Falle sind auch die Pissräume mit fliessendem Wasser zu versehen. Ist keine Wasserleitung anzubringen, so ist ein gedeckter Brunnen so anzulegen, dass er nicht in der unmittelbaren Nähe der Senk- oder Düngergrube sich befinde,

und dass jede Schädigung des Brunnens durch Infiltration beseitigt werde. Bei jeder Öffnung der Wasserleitung, sowie am Brunnen sollen Trinkgefässe vorhanden sein, für deren Reinhaltung zu sorgen ist. Gegen Feuersgefahr ist dort, wo keine Wasserleitung vorhanden ist, für die Aufstellung gefüllter, mit Deckeln versehener Wasserkufen an passenden Orten zu sorgen. (Deutsch-Oesterreich.)

§ 18.

Der Spiel- und Turnplatz.

Die Turnplätze im Freien sind so anzulegen, dass sie vom Schulhause aus übersehen werden können, und sie sind, damit der Boden nach dem Regen rasch abtrocknen kann, mit Gefälle anzuordnen und nach Bedürfniss mit Kies zu bedecken. Auch sind sie mit einer Hecke zu umgeben und an den Grenzen mit schattengebenden Bäumen zu bepflanzen. (Württemberg und Sachsen verlangen ausserdem noch einige feststehende Bänke und Turngeräte auf dem Spielplatze verteilt.)

An Raum werden für jeden Schüler mindestens 2,5 qm Fläche verlangt. In den Volksschulen der Hamburger Vororte und Vorstädte konnten die Spielplätze bis zu 1,75 qmm pro Kopf angelegt werden; in der Stadt dagegen ist 1 qmm erwünscht, freilich meist nicht vorhanden. —

§ 19.

Der Turnsaal.

A. Massbestimmungen.

Ein Erlass des Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten in Preussen vom 20. Juli bezw. 27. Novbr. 1870 giebt folgende Massbestimmungen:

a. Für Elementarschulen auf dem Lande.

Der Raum für 50 Turner soll messen:
9,5 m Tiefe,
15,7 m Länge,
daher 149,15 qm Grundfläche und 5 m Höhe.

b. Für Schullehrer-Seminarien.

1. Der Raum für 50 Zöglinge in gemeinsamen Unterricht soll messen:

9,5 m Tiefe,
15,7 m Länge,

daher 149,15 qm Grundfläche und 5,7 m Höhe.

2. Der Raum für 75 Zöglinge soll messen:

11 m Tiefe,
20,4 m Länge,

daher 224,4 qm Grundfläche und 5,7 m Höhe.

3. Der Raum für 100 Zöglinge soll messen:

12,6 m Tiefe,
22,0 m Länge,

daher 277,2 qm Grundfläche und 6,3 m Höhe.

In Württemberg werden die Turnhallen 20,7 m × 15,3 m bezw. 26,25 m × 18,2 m gross gehalten;

In der Schweiz sind sie 15,5 m lang, 11,50 m tief und 5,25 m hoch.

Das Münchener Programm*) schreibt vor: in einem Nebengebäude zu ebener Erde einen gedielten Raum mindestens 12 m im Quadrat gross und 5,3 m hoch für Geräteübungen, — im ersten Stock einen mit Parkett belegten gleichgrossen Saal für Frei- und Ordnungsübungen anzulegen. Das Licht soll womöglich von zwei entgegengesetzten Seiten durch mindestens je 3 etwa 2,5 m hohe, 1,5 m breite Fenster einfallen, welche geteilt zu öffnen sind. Für entsprechende Ventilation der Turnhalle, namentlich im Winter, in Verbindung mit der Heizung durch je zwei Öfen ist zu sorgen. Neben dem Turnsaal sollen Garderoben angelegt werden mit 2 Thüren, eine nach dem Saal, die andere nach dem Flur führend, ebenfalls durch Öfen heizbar, — sowie ein gut ventilierter Abtritt mit zwei Sitzen und einer Pissoirrinne.

Das Wiener Programm sagt: Zu ebener Erde (im Schulhaus) ist stets für Anlage eines Turnsaales zu sorgen, der mindestens eine Bodenfläche von 85,5 qm und eine Höhe von 4,42 m erhalten soll.

---

*) Vergl. „Baukunde des Architekten“ II.

In Oesterreich soll die Höhe des Turnsaales nach der Verordnung vom 9. Juli 1873 mindestens 4,4 m betragen.

In Württemberg wird eine Turnhalle von nur 2 qm für jeden Turnschüler verlangt.

In Dresden sind die Turnhallen der Volksschulen 20 bis 24 m lang, 12 m breit, 5,0—5,7 m hoch.

In der Schweiz ist die Grösse der Turnhallen zu 15,5 m Länge, 11,5 m Tiefe und 5,25 m Höhe angenommen.

In Hamburg werden, wo genügend Platz vorhanden ist, Turnhallen von 22 m Länge und 11—12 m Breite erbaut; wo solcher nicht vorhanden, und besonders in Mädchenschulen, werden Turnsäle von 14—15 m Länge und 7—9 m Breite im Parterre dergestalt angelegt, dass, zur Errichtung der nötigen Höhe, der Fussboden in den Keller versenkt wird.

B. Kosten einiger Turnhallen.

Die Turnhalle des preussischen Seminars zu Boppart a. Rh. hat 15,7 × 9,5 m Grundfläche und 5,7 m Höhe; dieselbe kostete in Ziegelputzbau mit Schieferdach 14,300 Mk., also 73 Mk. pro 1 qm bebauter Fläche.

Das Seminar in Hilchenbach hat für 75 Seminaristen eine Turnhalle von 11,22 m × 17,12 m Grundfläche; sie kostet inkl. eines Vorbaues bei Ausführung in Backsteinrohbau pro 1 qm Grundfläche 79 Mark.

Die Turnhalle des Friedrich-Wilhelms-Gymnasium in Köln ist 1877 erbaut, 15,43 m lang, 10 m breit und 5,8 m hoch. Daneben ist ein Anbau disponiert, in welchem in 2 Geschossen die Kastellan-Wohnung angeordnet ist. Die Anschlagsumme belief sich auf 34 000 Mk., pro qm auf 137 Mark.

Die Turnhalle für das Gymnasium in Dillenburg (Reg. Bez. Wiesbaden) ist 1877 erbaut, enthält 2 Geschosse von je 6 m Höhe, in welchen unten der Turnsaal von 15,96 m Länge, 9,5 m Breite, daneben ein Treppenraum und ein Lehrzimmer, im oberen Geschosse die Aula und ebenfalls ein Treppenraum und ein Lehrzimmer sich befinden. Es ist ein Ziegelrohbau mit Sandsteingesimsen, der zu 53000 Mk., pro qm zu 166 Mk., veranschlagt ist.

Die Turnhalle des französischen Gymnasiums in Berlin ist 1877 und 1878 erbaut, für 100 Schüler ein-

gerichtet, im Keller mit Luftheizungsanlage versehen, mit Wellenzink gedeckt, massiv und in Ziegelrohbau ausgeführt und einschliesslich Anschaffung der Geräte und Einrichtung des Sommerturnplatzes zu 64 000 Mk., pro qm zu 183,00 Mk., veranschlagt.

Die Turnhalle der Gemeindeschule in der Turmstrasse in Berlin ist 1875 und 1876 als einfacher Ziegelrohbau mit Pappdach erbaut, und kostete 17 969 Mk. bei 229 qm bebauter Fläche, d. i. 78,47 Mk. pro qm. Da der kubische Inhalt des Gebäudes 1851 kbm beträgt, so kommen 9,78 Mk. auf jeden kbm. Die Turngeräte kosteten 1 479 Mk.

Die Turnhalle der Gemeindeschule in der Krautstrasse in Berlin ist 1875 und 1876 als einfacher Ziegelrohbau mit Pappdach erbaut und kostete 15 919 Mk. bei 227 qm bebauter Fläche, d. i. 70,13 Mk. pro qm. Da der kubische Inhalt des Gebäudes 1 454 kbm beträgt, so kommt auf den kbm 10 95 Mk. Die Turngeräte kosteten 1 722 Mk.

Die Turnhalle der Gemeindeschule in der Wiesenstrasse in Berlin ist 1875 und 1876 als einfacher Ziegelrohbau erbaut und kostete 17 985 Mk. bei 227 qm bebauter Fläche, also pro qm 79,23 Mk., und bei 1 347 kbm Gebäudeinhalt pro kbm 13,35 Mk. Die Turngeräte kosteten 1851 Mk.

Die Turnhalle der Gemeindeschule in der Schwedterstrasse in Berlin ist 1876 und 1877 erbaut und kostete 14 229 Mk. bei 224,94 qm bebauter Fläche, also 63,24 Mk. pro qm, und bei 1664,56 kbm Gebäudeinhalt 8,55 Mk. pro kbm. Die Turngeräte kosteten 1 763 Mk.

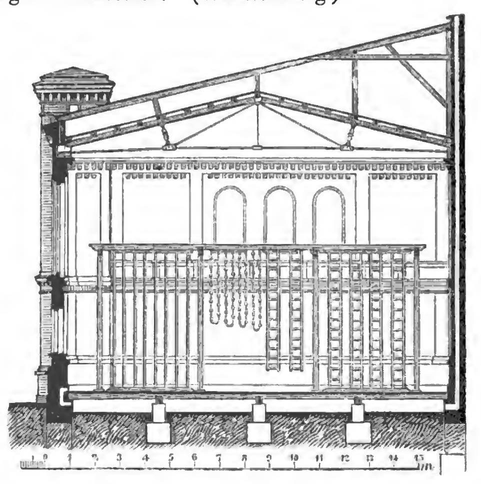
Die Turnhalle der Gemeindeschule in der Freienwalderstrasse in Berlin ist 1876 und 1877 erbaut und kostete 14 617 Mk. plus 1 898 Mk. für Turngeräte, zus. 16 515 Mk., bei 230,72 qm bebauter Fläche kommt 63,35 Mk. pro qm, und bei 1552,95 kbm Gebäudeinhalt 9,41 Mk. pro kbm.

C. Die Gebäudekonstruktion der Turnhallen.

Die Wände des Turnsaales sollen mindestens an vorspringenden Schaftecken bis auf 1,5 m vom Boden herauf getäfelt sein; für je eines der zu gleicher Zeit turnenden Kinder soll ein Flächenraum von mindestens 2 qm vorhanden sein. (Württemberg.)

Der Fussboden ist hohl zu legen und es sind die Dielenträger, auf Querlager und gemauerte Schäfte gegründet, gehörig zu unterstützen. Die Erhöhung des Fussbodens über dem äusseren Boden hat der angegebenen Konstruktion wegen mindestens 0,65 m zu betragen. (Württemberg.)

In dem Mauerwerke sind unter der Dielung eine genügende Anzahl ausreichend grosser vergitterter Luftzugöffnungen anzusetzen. (Württemberg.)



Figur 66. Querschnitt der Turnhalle.

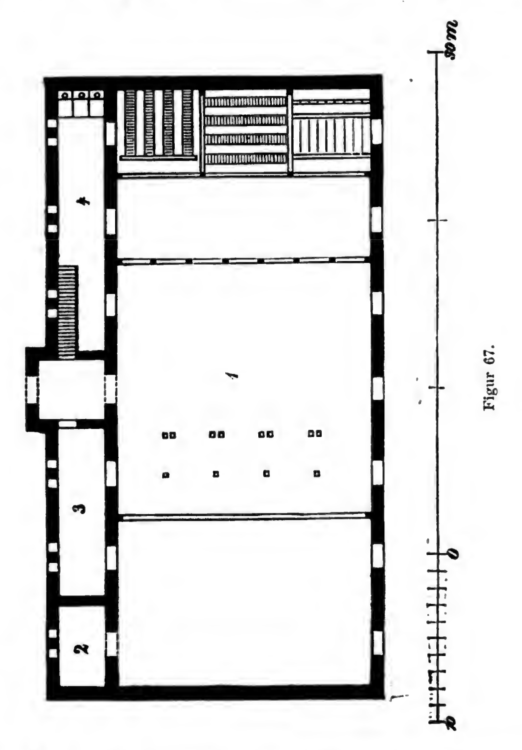
Das Gebälke sowohl unter dem Fussboden als im Dache hat Einschub und starken Lehmestrich zu erhalten. (Württemberg.)

Die Lüftung des Raumes ist, wo sie nicht mit Zentralheizung verbunden ist, durch vertikale, über der Dachfläche mündende, entsprechend weite und mit Schutzdächern versehene Dunstkanäle zu vermitteln. (Württemberg.)

Diese Lüftung ist in Berliner Schulen resp. Turnhallen zugleich zur Trockenlegung des Fussbodens und zur Verhütung der Schwammbildung benutzt worden. Der Hohlraum unter dem Fussboden steht, wie Figur 66 zeigt, durch Kanäle mit der Halle in Verbindung, so dass die Luft von dieser

in den Hohlraum unter den Fussboden strömt und von hier durch Röhren in der hinteren Mauer bis über Dach geführt wird. Die Abzugskanäle liegen teilweise neben den Rauchröhren der Heizöfen und werden von diesen erwärmt.

Die Heizung des Turnsaales geschieht in der Regel



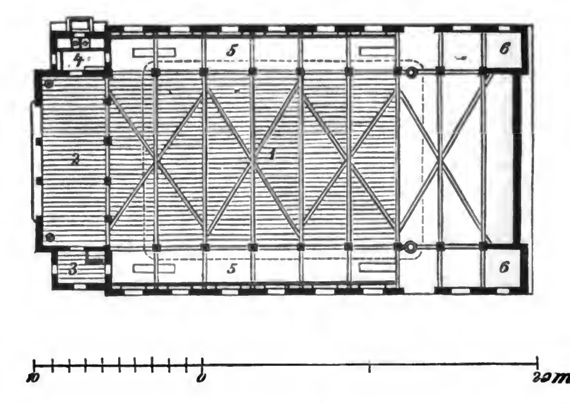
Figur 67.

durch Öfen, bei grösseren Turnhallen aber auch mittels Zentral-Heizung.

Die Fenster sind am passendsten seitlich oben, 1,8 m über Fussboden anzubringen. Die Turngeräte sind häufig in den Boden eingelassen und können ausgehoben und beseitigt

werden, so dass der ganze Raum zu Freiübungen disponibel ist. Die entstehenden Öffnungen im Fussboden werden durch kleine Deckel geschlossen.

Figur 67 stellt eine vom Stadtbaurat Blankenstein für Berlin konstruierte Normal-Turnhalle dar; 1 bedeutet den Turnsaal, 2 das Zimmer für den Turnwart, 3 den Geräteraum, 4 die Garderobe. Über den Nebenräumen ist eine



Figur 68.

Empore für Zuschauer, durch eine Bogenstellung nach dem Turnsaale geöffnet.

Eine Württembergische Normalturnhalle, wie sie vom Architekt Bock konstruiert ist, zeigt Figur 68, worin 1 Turnsaal, 2 die Vorhalle, 3 die Garderobe, 4 die Abtritte, 5 Laufbahnen, 6 Steigtürme bezeichnen.*)

§ 20.

Der Zeichensaal.

Bei Zeichensälen ist der für jeden Schüler in Rechnung zu nehmende Bodenraum von verschiedener Grösse, je nach-

*) Für weitere Studien verweisen wir auf das Werk: Die Turnhallen und Turnplätze der Neuzeit v. G. Osthoff. — Leipzig bei Karl Scholtze. —

dem Freihandzeichnen nach Vorlagen und Modellen, oder Linearzeichnen betrieben wird. Für Anfänger im Zeichnen reichen gewöhnliche Normal-Schulbänke aus; es ist zum Freihandzeichnen eine Sitzlänge von mindestens 0,6 m, zum Linearzeichnen eine solche von mindestens 0,7 m erforderlich. Sind Zeichenrahmen oder grössere Reissbretter aufzulegen oder Modelliertische aufzustellen, so ist je nach dem Alter der Schüler für jeden ein Raum von mindestens 1,5—1,7 qm erforderlich, ausserdem für die Gänge samt Kästen etc. etwa die Hälfte des eigentlichen Sitzraumes, so dass der zur Bestimmung der Zimmergrösse in Rechnung zu nehmende Grundraum für jeden einzelnen Schüler zwischen 2,3 und 2,7 qm wechselt. (Württemberg.)

Die Länge des Zeichensaales kann beliebig gross sein, wenn keine Demonstrationen, welche sämtlich gleichzeitig angehen, notwendig sind; andernfalls sollte die Länge höchstens 17 m betragen.

Die Zimmertiefe ist hauptsächlich von der Fensterhöhe abhängig. Auch diejenigen Sitzplätze, welche an der, der Hauptfensterwand gegenüberliegenden Wand sich befinden, müssen noch genügend erhellt sein, und darf hiernach, selbst eine richtige Verteilung und zureichende Grösse der Fenster vorausgesetzt, die Zimmertiefe höchstens gleich der $2^1/_2$ fachen Höhe des Fensterscheitels über der Ebene der Schultische, beziehungsweise Zeichentischplatten, sein.

Bei Zeichensälen, in welchen passendes Oberlicht vorhanden ist, unterliegt die Zimmertiefe keiner Beschränkung. (Württemberg.)

Zeichenzimmer, namentlich solche für das Zeichnen nach dem Runden, dürfen während der Zeit ihrer Benutzung kein direktes Sonnenlicht erhalten; zu Rouleaus für solche Zimmer taugen nur glatte weisse Stoffe. (Württemberg.)

Verordnung des Ministers für Kultus und Unterricht vom 6. Mai 1874, Z. 5815, betreffend die Instruktionen zum Zeichenunterrichte an den Lehranstalten, auf welche sich der Wirkungskreis der k. k. Landesschulbehörden erstreckt. (Oesterreich.)

Die Zeitschrift des Vereins deutscher Zeichenlehrer stellt in No. 17 v. J. 1885 „folgende Erfordernisse an Zeichensäle auf:

Der Zeichensaal ist so gross anzulegen, dass seine Grundfläche das Doppelte eines für gleichviel Schüler bestimmten Klassenzimmers beträgt. Demnach würde dieselbe für 40 Schüler, à 2 bis 2,2 qm, einen Inhalt von 80 bis 88 qm, für 50 Schüler aber einen solchen von 100 bis 110 qm erhalten müssen.

Die Lage des Zeichensaales nach Norden ist wegen der gleichmässigen Beleuchtung durch Tageslicht am günstigsten. Derselbe wird gern im obersten Stockwerk angeordnet, weil alsdann eine Beeinflussung des einfallenden Lichtes durch nachbarliche Gebäude am wenigsten befürchtet werden darf.

Die Zeichentische erhalten eine Breite von 60 bis 65 cm und eine Höhe von 76 bis 80 cm. Im Königreiche Württemberg wird für den Unterricht im Freihandzeichnen eine Tischlänge von 0,60 m und im Linearzeichnen eine solche von 0,70 m pro Kopf gestattet; diese Masse sind jedoch für erwachsene Schüler so gering bemessen, dass seitliche Bewegungen, welche durchaus nicht vermieden werden können, eine Störung der Nachbarn hervorbringen und die Erfolge des Unterrichts beeinträchtigen; dagegen würden Masse von 75, bezüglich 95 cm zur Anwendung gelangen müssen. Es sind auch nur höchstens fünf Plätze in eine Reihe zu bringen, so dass die Tiefe des Zeichensaales derjenigen der Klassenzimmer entsprechen kann. Nicht unzweckmässig ist es, jedem Schüler einen besonderen Zeichentisch anzuweisen und diesen durch kleine Zwischenräume von den Tischen der Nachbarn zu isolieren, da alsdann die Bewegung beim Reinigen der Zeichenbogen und dergleichen nicht den Nachbar belästigen und zeitweise ausser Thätigkeit setzen darf.

Die Breslauer Oberrealschule hat Zeichentische eingerichtet, die als Tischschränke anzusehen sind, da unter der 1,15 m langen und 0,65 m breiten Tischplatte beiderseits Schränke von 0,21 m Breite und 0,60 m Tiefe zur Aufnahme der Reissbretter und Schienen angebracht sind. Zur Aufbewahrung sonstiger Zeichen-Geräte befinden sich zwischen den beiden Schränken und dicht unter der Tischplatte zwei Schubfächer, welche, das eine rechts und das andere links, durch passend angebrachte Falze von der zugehörigen Schrankthür gedeckt werden, so dass mit dem Verschluss des Schrankes auch gleichzeitig der des zugehörigen Schubes erfolgt. Der Ver-

schluss wird mittels zweier an dem Schrank befindlicher Ösen bewirkt, durch welche der Schüler sein eigenes Vorhängeschloss zu ziehen hat. Es erhalten somit die Schüler aus zehn verschiedenen Klassen in den vorhandenen fünf Zeichensälen den erforderlichen Raum zur Unterbringung ihrer Zeichen-Geräte. Da jedoch der hierdurch gewonnene Schrankraum für die Zwecke der Anstalt in ihrer gegenwärtigen Ausdehnung nicht mehr genügt, so erhalten die Schüler der mittleren Klassen in verschliessbaren Reissbrettergestellen Fächer zugewiesen, während die unteren Klassen, in welchen Reissbretter noch nicht benutzt werden, in dieser Beziehung nicht zu berücksichtigen sind.

Die zu diesen Zeichentischen gehörigen Sessel wurden in der Erwägung, dass die Oberkörper gleichgrosser Menschen oft von sehr verschiedener Höhe sind, und für einen kleineren Oberkörper eine grössere Sesselhöhe bei gleicher Höhe der Tische erforderlich ist, in drei verschiedenen Höhen, nämlich zu 0,50, 0,525 und 0,55 m gefertigt.

Die königlich preussischen Bestimmungen bezüglich der Anlage und Errichtung von Zeichensälen lauten:

1) für Volksschulen: „Das Schullokal, in welchem der Zeichenunterricht erteilt wird, soll wo möglich nur durch Fenster von einer, und zwar von der linken Seite der Zeichnenden, hinreichendes Licht erhalten;“

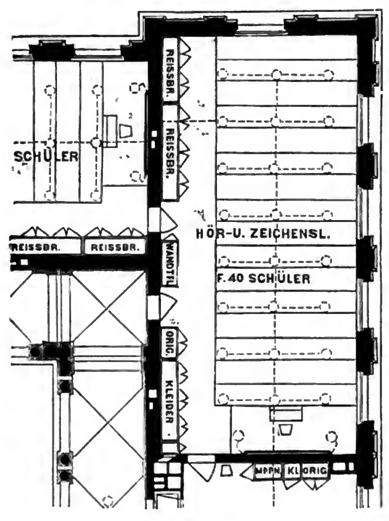
2) für Bürgerschulen: „Die vielen Rücksichten, welche beim Zeichenunterrichte zu beachten sind, machen es sehr wünschenswert, dass ein eigener Zeichensaal vorhanden sei, der mit Podium, kurzen Zeichentischen und Stühlen, mit Kästen zur Aufbewahrung der Lehrmittel etc. versehen ist und zu keinen anderen Unterrichtszwecken verwendet wird. Ein solcher Zeichensaal muss vor Allem gut beleuchtet sein und sollen deshalb die Fenster weder so weit von einander abstehen, dass zu breite Pfeiler die Sitzplätze der Schüler dunkel machen, noch auch so tief gegen den Fussboden hinabreichen, dass die Zeichnenden Licht von Unten erhalten.“ — Zeichentische nach vorgeschriebener Konstruktion, Tafel etc. ebenso wie bei den Mittelschulen;

3) für Mittelschulen (Gewerbeschulen etc.): „Das Lokal, in welchem der Zeichenunterricht erteilt wird, soll geräumig und licht sein; das Licht soll nur von einer, und zwar von der linken Seite der Zeichnenden einfallen.

An einem Ende des Zeichensaales, dem Angesichte der Schüler gegenüber, ist ein mässig (nur 1 Stufe) erhöhtes Podium von entsprechender Länge anzubringen, welches zum Aufstellen der Schultafel, der Draht- und Holzmodelle etc. benutzt wird.

In dem übrigen Raume des Lokales werden nach Erfordernis Zeichentische aufgestellt, und ein Teil des Raumes bleibt für das Modellzeichnen reserviert. — Auf diesem freigelassenem Platze sind Postamente oder Ständer zum Aufstellen der Modelle zweckmässig anzubringen und die Schüler haben, um diese aufgestellten Modelle gruppiert, nach denselben zu zeichnen.

Um eine entsprechende Beleuchtung zu erzielen, wird an der Fensterseite zwischen dem zum Modellzeichnen bestimmten Platze und dem übrigen Teile des Saales eine Blende von hinreichender Höhe und Breite (d. i. ein auf Holzrahmen mit Gestell aufgespannter dunkler Stoff), oder noch besser ein Vorhang, welcher nötigenfalls vor- und rückgeschoben werden kann, angebracht. Ebenso sind an den Pfeilern zwischen den Fenstern schmalere Blenden oder Vorhänge von dunkler Farbe anzubringen



Figur 69.
Zeichensaal der Kgl. Baugewerkschule zu Stuttgart.

Zum Sitzen der Schüler können Reitstühle verwendet werden, welche mit einer einfachen Vorrichtung zum Auflegen der Reissbretter versehen sind, od. lehnenlose Sitze (sogenannte Stockerl). In letzterem Falle müssten jedoch die Reissbretter an einem Ende mit beweglichen Füssen versehen sein, die während des Zeichnens dem Brette als Stütze dienen.

Gestatten es die für das Zeichnen bestimmten Räumlichkeiten, so können für das Modellzeichnen in Gruppen zwei Reihen amphitheatralische Sitze (zwei bogenförmige Bänke, wovon die eine etwas höher), statt der vorerwähnten Sitze angebracht werden.

Zum Aufstellen der Draht- und Holzmodelle für die erste Unterrichtsstufe sind Stative zu verwenden, welche ein festes Gestell haben und derart konstruiert sind, dass dem aufgestellten Modelle jede beliebige Richtung gegeben werden kann. Beim Aufstellen dieser Modelle ist jedoch die Vorsicht zu gebrauchen, dass die Schüler, welche darnach zu zeichnen haben, dem Modelle nicht zu nahe und auch nicht zu weit von denselben entfernt oder zu weit abseits gesetzt werden, weil sonst die perspektivischen Er-

scheinungen nicht klar und deutlich genug hervortreten. Zu dem Ende sind die ersten Zeichentische einige Fuss vom Podium, die letzten derselben in mittlere Entfernung zu stellen.

Sind zwei Reihen Zeichentische vorhanden, an denen die Schüler zu zeichnen haben, so wird zweckmässig vor jeder Reihe ein Modell, womöglich gleicher Art aufgestellt.

Es ist sehr wünschenswert und in manchen Fällen notwendig, dass für die Zwecke des Zeichenunterrichtes zwei Zeichensäle vorhanden sind, um einerseits für die meist zahlreichen unteren Klassen entsprechend sorgen und anderseits eine zweckmässige Einrichtung für das Modellzeichnen treffen zu können.

Sehr grosse Zeichentische sind nicht zu empfehlen, jeder einzelne soll nur drei Schüler fassen, und die Oberfläche der Tische soll gegen die Schüler schief abfallen.

Die Höhe der Tische soll ferner zur Höhe der Stühle in einem solchen Verhältnis stehen, dass die aufrecht sitzenden Schüler ihre Arbeit bequem und ohne Anstrengung übersehen können.

Das Beugen des Oberkörpers, das Näherbringen der Augen des Schülers zur Zeichnung ist zu vermeiden, weil dadurch die Kurzsichtigkeit gefördert würde.

Zu den Vorzeichnungen des Lehrers wird eine aus gut getrocknetem Holze angefertigte Schultafel von entsprechender Grösse ($2^1/_2$ und $1^1/_2$ m), welche mit einem matten tiefschwarzen Ölfarbenanstriche versehen ist, und geschlemmte weisse Kreide verwendet. — Für die Unterweisungen über Schattengebung, für das Vorzeichnen der Regelköpfe etc. ist jedoch eine hellfarbige Tafel zu gebrauchen.

Eine starke, auf festem Blindrahmen aufgestellte Malerleinwand und eine weiche Holzkohle (Reisskohle) ist für diesen Gebrauch ausreichend.

Die Schultafel soll gegen die Sehlinie der Schüler möglichst normal, also vertikal aufgestellt sein, damit die Schüler die Vorzeichnung richtig sehen und nachbilden können."

Figur 69 stellt einen Zeichensaal nebst der nötigen Einrichtung an Zeichentischen, Schemeln, Reissbretterbörden, Garderoben etc. dar, welcher circa 15,50 m lang und 7,25 m tief ist. Alles übrige ist aus der Illustration ersichtlich. —

§ 21.

Die Aula. — Der Karzer.

Die Aula oder der Prüfungssaal wird gewöhnlich in der Grösse zweier Klassenzimmer angelegt. In Dresdener Schulen (vergleiche Baukunde des Architekten II,) haben diese Säle z. B. 20—24 m Länge, 12 m Breite und 5 bis 5,7 m Höhe.

Nach Berliner Verhältnissen ergeben sich mindestens 18 m Länge zu 12 m Breite.

Liegt die Turnhalle im Hauptgebäude, so wird die Aula meist über derselben angeordnet.

Bei kleineren Unterrichtsanstalten dient die Aula in der Regel zur Abhaltung der Gesang-Übungen. Wird aber hierfür ein besonderer Saal angelegt so sind für diesen etwa 0,75—0,80 qm pro Schüler zu rechnen.

Das Weitere über Aula-Anlage, die bei Elementar- und Volksschulen häufig fehlt, siehe unter § 50. —

Ist ein Karzer anzuordnen, so soll derselbe hell, von Aussen heizbar, mindestens 3 m hoch sein, und eine Bodenfläche von 12 qm haben. (Württemberg.)

§ 22.

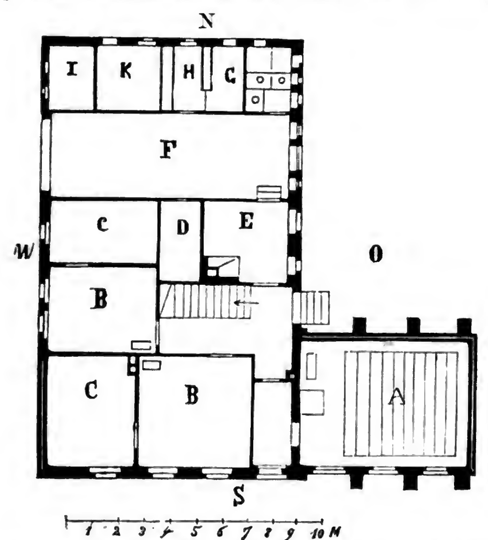
Die Lehrerwohnung.

Eine im Schulgebäude befindliche Wohnung für einen verheirateten Lehrer muss 5 Wohn- resp. Schlafräume enthalten, ausserdem Küche, Vorrats-Keller und Bodenraum. Für einen unverheirateten Lehrer genügt 1 Wohn- und 1 Schlafzimmer, ebenso für eine Lehrerin, die aber noch eine Küche, sowie verschliessbaren Keller- und Bodenraum nötig hat. Wenn mehrere Wohnungen in dem Schulgebäude eingerichtet werden sollen, so ist für eine gehörige Trennung der Wohnungen Sorge zu tragen. Wo die Grösse des Bauplatzes es gestattet, ist ein entsprechender Teil als Garten für den Lehrer abzutreten, wenn dadurch der Spiel- und Turnplatz nicht benachteiligt wird. (Königl. preussische Verordnung vom 14. April 1874.)

In „Das Volksschulhaus von C. W. Hase“ werden als Minimum für die Wohnung eines verheirateten Lehrers folgende Masse angegeben;

a) eine Wohnstube zu 20—22 qm,
b) eine Arbeitsstube für den Lehrer zu 15—16 qm,
c) eine grössere Schlafkammer zu 11—15 qm,
d) eine kleinere Schlafkammer zu 9—10 qm,

e) eine Mädchenkammer zu 9—10 qm,
f) eine Vorratskammer im Dachraume,
g) eine Küche zu 12—15 qm,
h) eine Speisekammer zu 8—10 qm;
i) ein gewölbter Keller zu 15—20 qm;
k) eine Rauch- und Luftkammer, ausserdem
l) ein Dachboden,
m) Stallung für eine Kuh zu 4—5 qm, und für zwei Schweine zu 5—6 qm,
n) ein Holz- und Feuerungsstall,
o) Banseraum, dem Ländereibestande entsprechend, und zwar in reiferen Marschgegenden pro Ar = 1,5 kbm, in Gras- und Sandgegenden = 1 — 1,2 kbm,
p) ein Abort mit ausgemauerter und luftdicht abgedeckter Grube,
q) eine Dreschtenne, ca. 4 m breit und 9—10 m lang.



Figur 70. Parterre-Grundriss einer Landschule nach O. W. Hase. (Das Volksschulhaus — Hannover.)

A. Schulzimmer. *B.* Stube. *C.* Kammer. *D.* Speisekammer. *E.* Küche. *F.* Tenne. *G.* Schweinestall. *H.* Gang. *I.* Holzstall. *K.* Kuhstall.

Wegen der Stallungen ist noch zu bemerken, dass, wenn sie getrennt aufgeführt werden, sie möglichst nach Süden und Osten zu legen sind, da auch für das Gedeihen des Viehes eine trockene und warme Lage von grosser Bedeutung ist.

Wie diese eben bezeichneten Räumlichkeiten am besten anzuordnen sind, dürfte immer von den örtlichen Verhältnissen abhängen. Verordnung — Königreich Sachsen — 25. August 1874.

„Ist Landwirtschaftsbetrieb mit der Schulstelle verbunden, so sind Scheune, Stall, Schuppen etc. nicht in das Schulhaus einzubauen, sondern in einem besonderen Gebäude unterzubringen, welches zwar in unmittelbarer Nähe des Schulgebäudes, aber doch so gelegen sein muss, dass Unterrichtsstörungen möglichst vorgebeugt ist."

Weiteres über die spezielle Anordnung siehe später bei den dargestellten Grundrissen unter §§ 25, 27, 29, 30, 31 und 59.

§ 23.

Schuldienerwohnung.

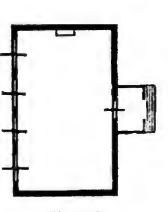
Der bei grösseren Schulanstalten notwendige Schuldiener erhält seine Wohnung am besten im Erdgeschoss so, dass er die Aus- und Eingänge des Schulhauses übersehen kann. Die Wohnung umfasst wenigstens ein heizbares Wohnzimmer, ein heizbares Schlafzimmer, eine Kammer, Küche mit Speisekasten, Dachboden und Kellerraum. (Württemberg.)

II. Volks- und Bürgerschulen.

§ 24.

Einklassige Dorfschule.

Das einfachste Schulhaus würde nur aus einem einzigen Schulsaale bestehen, welcher den im vorigen Abschnitt gestellten Anforderungen in jeder Weise entspricht (Fig. 1) und nicht direkt zugänglich von aussen gehalten ist. Mit dem Eingange ist vielmehr eine Schutzvorhalle verbunden als Windfang, sowie eine kurze Freitreppe, da das Gebäude nicht unterkellert ist und der Fussboden des Schulsaales mindestens 0,80 m über Bauhorizont liegen muss. Fig. 71: Dieser Saal hat eine lichte Länge von 9,25 m und eine Breite von 6 m, also 55,5 qm Bodenfläche, Er enthält 80 Sitze, und zwar 29 für Kinder von 6—9 Jahren (45—48 cm Sitzbreite), 25 für solche von 9—12 Jahren (50—53 cm Sitzbreite), 26 für solche von 12—15 Jahren (55—56 cm Sitzbreite. Die Lehrerwohnung ist anderweitig angenommen. Die ganze Anlage dürfte als eine provisorische, wobei auch Fachwerkbau erlaubt ist, aufzufassen sein.



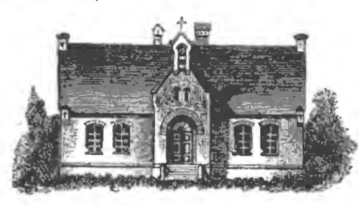
Figur 71.

§ 25.

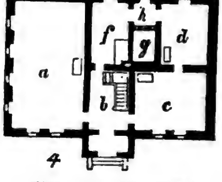
Einklassige Dorfschulen mit einer Lehrerwohnung.

Das äusserlich einfach, aber würdig gehaltene Gebäude ist mit einem Türmchen für die Schulglocke und mit einer kleinen Vorhalle versehen. Links vom Flur *b* liegt das grosse Klassenzimmer, welches ca. 48 qm Grundfläche enthält.

Rechts vom Flur liegt das Wohn- oder Familienzimmer des Lehrers *c*, dahinter ein zweites, kleineres Zimmer, welches als Studierzimmer benutzt werden kann; ausserdem ist noch eine Küche *f*, eine Speisekammer *g* und ein kleiner Verbindungsgang *h* vorhanden. Die Schlafzimmer befinden sich in dem Dachgeschoss und die Abtritte, sowohl die der Schule als der Wohnung, ausserhalb des Hauses. (Atlas für Bauwesen. S. 49, Tafel 18.)

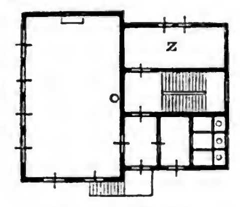


Figur 72. Ansicht.

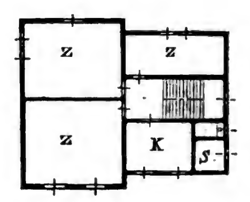


Figur 73. Grundriss.

Die Fenster zur linken Hand geben das Hauptlicht; die im Rücken der Schüler liegenden Fenster müssen dunkel verhangen sein, da sie besonders für den Lehrer sonst störend wirken würden. Sie haben den Zweck, eine hübschere Fassade zu ermöglichen und dienen zum Lüften des Klassenraumes, wenn letzterer leer steht. Die Aborte sind im Hofraum untergebracht.



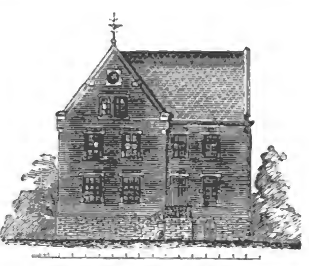
Figur 74. Erdgeschoss.



Figur 75. Erster Stock.

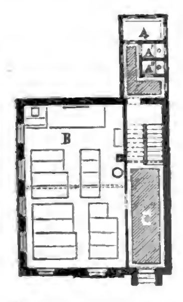
Eine andere Lösung geben die Figuren 74, 75 und 76. Hier befindet sich die Lehrerwohnung im ersten Stock, während im Erdgeschoss nur ein Wohn- resp. Schlafzimmer für einen Hilfslehrer angeordnet ist. Das Gebäude ist teurer als das in Fig. 72, 73 vorgeführte, aber weit bequemer eingerichtet. Das Schulzimmer entspricht den gestellten Anforderungen.

Es ist zugänglich gemacht durch einen Flur, welcher auch mit der nach dem oberen Stock führenden Treppe in Verbindung steht. Die Aborte liegen hier im Hause selbst. Der Schulsaal gewährt Platz für 70—100 Kinder, also pro Kind 0,68 qm. Im Kellergeschoss befindet sich unter dem Schulsaal die Holzlage, unter dem Flur und Abortsraum die Waschküche mit einem Ausgang unter der Freitreppe; unter dem Gehilfenzimmer liegt ein Keller. Die Anlagekosten betrugen 15 000 Mark.



Figur 76. Vorderansicht.

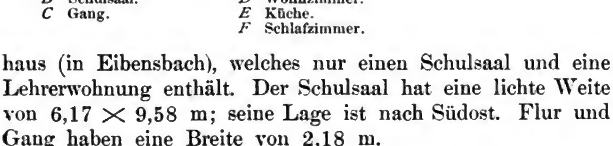
Eine Anlage, wo ebenfalls die Aborte mit dem Schulgebäude in Verbindung gebracht sind, und zwar durch einen Anbau, zeigen die Fig. 77, 78 und 78a. Es ist ein württembergisches Volksschul-



Figur 77. Erdgeschoss.
A Retirade.
A' für Knaben.
A'' für Mädchen.
B Schulsaal.
C Gang.

Figur 78. Obergeschoss.
A Abtritt.
B Zimmer.
C Gang.
D Wohnzimmer.
E Küche.
F Schlafzimmer.

Figur 78a. Vorderansicht.



haus (in Eibensbach), welches nur einen Schulsaal und eine Lehrerwohnung enthält. Der Schulsaal hat eine lichte Weite von 6,17 × 9,58 m; seine Lage ist nach Südost. Flur und Gang haben eine Breite von 2,18 m.

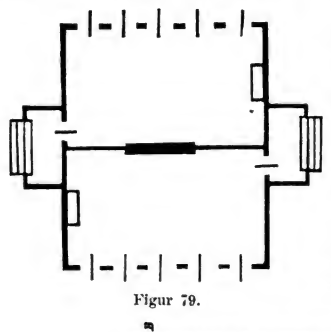


§ 26.

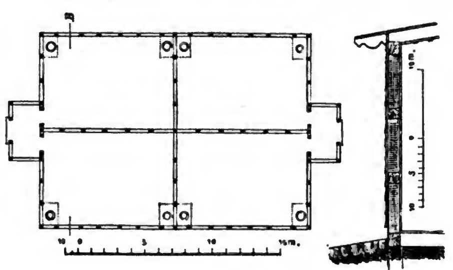
Zweiklassige Schule.

Ähnlich dem in Figur 71 dargestellten Grundriss gestaltet sich die einfachste Anlage des zweiklassigen Schulhauses. Auch hier befinden sich vor den Eingängen, die getrennt sein müssen, kleine Schutzvorhallen. Die Schulsäle selbst haben die übliche Länge von 10 m bei 6 m Breite. Ausgeführt ist ein solches Schulhaus in der Nähe von Aachen (Fig. 79).

Wenn derartige Schulhäuser provisorisch errichtet werden sollen, so kann, wie bemerkt, der Fachwerksbau zur Anwendung gelangen. Ein solches Gebäude dürfte mit dem Namen Schulbaracke bezeichnet werden. Die Ausführung wird gar nicht selten in solchen Orten nötig, wo sich die Bevölkerung unerwartet schnell vermehrt (Fabrikstädte), und ein Normalverhältnis der Bevölkerungszunahme noch nicht aufzustellen gewesen ist.



Figur 79.



Figur 80.

Fig. 80 stellt ein solches Gebäude in Schnitt und Grundriss dar, wie es zu Königsberg i. Pr. zur Ausführung gelangt ist.

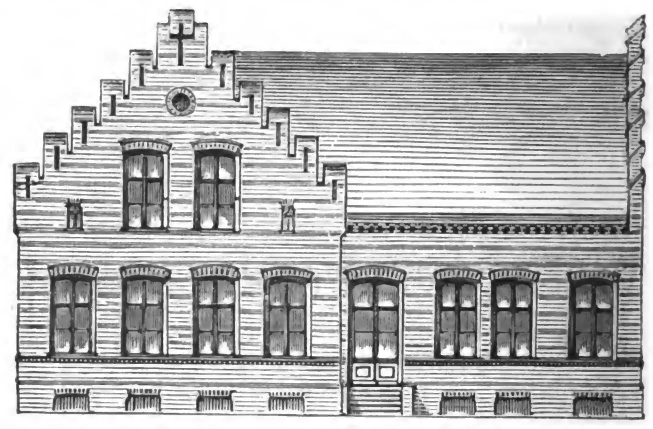
Natürlicher Weise können solche Barackenbauten nur da errichtet werden, wo die Formation und die sanitäre Beschaffenheit des Terrains dies zulassen. Solche eingeschossige Barackenbauten findet man sowohl zwei-, als auch vierklassig, so dass man etwa 6 $\times$ 10 oder auch, wie hier, 7 $\times$ 10 m pro Klassenraum berechnet. Die Wände, in Tannenfachwerk mit Backstein-Ausmauerung hergestellt, werden durch ein flaches Dach oder Holzzementdach abgeschlossen. Derartige Baracken können auch für längere Zeit als Aushilfsbauten benutzt werden. Wo man jedoch auf eine schnelle Beendigung des Provisoriums rechnen darf, ist die Konstruktion noch einfacher. Ein Stein-Fundament fehlt. Die Schwellen der Innen- und Aussenwände ruhen auf 20 cm starken Pfählen aus Kiefern-Rundholz (1,25 m lang), welche mit heissem Teer angestrichen und 1 m tief eingegraben sind. Das Material der Wände ist Fachwerk in Kiefernholz und die äussere Bekleidung aus 3 cm starken gestülpten und mit Wasserglas gestrichenen Brettern hergestellt. Die Innenverkleidung besteht aus 3 cm starken gespundeten Brettern. Als Füllmaterial der hohlen Wände dient Koksasche. Nimmt man hierzu den 4 cm starken Fussboden aus Kiefernholz, auf 10/13 cm starken Lagerhölzern in Grandbettung verlegt, — dann ein solides Pappdach, welches innen mit 2,5 cm starken Dielen mit Fugenleisten verkleidet und weiss gestrichen ist, — ferner für jede Klasse zwei eiserne Regulieröfen (die Ofenecken mit Eisenblech verkleidet) und isolierte Rauchrohre, so hat man eine Schulbaracke, die allen Anforderungen genügt und selbst mehrere Winter hindurch benutzt werden kann. Der Preis einer solchen provisorischen Schulanlage beträgt etwa 7300 Mark.

§ 27.

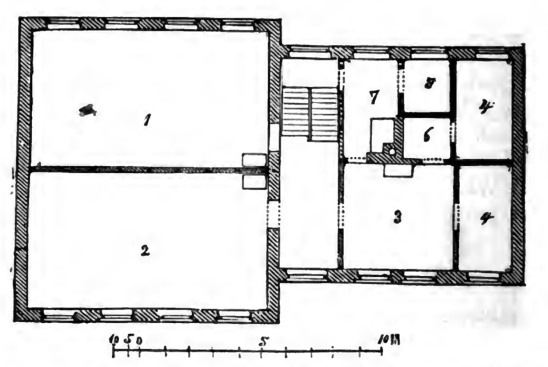
Zweiklassige Dorfschulen mit einer Lehrerwohnung.

Das Parterre (Fig. 82) enthält neben einzelnen Räumen, die einen Teil der Lehrerwohnung bilden, noch zwei Schulräume, die — getrennt — Knaben und Mädchen aufnehmen. In den beiden Giebeln sind der Lehrerwohnung noch einzelne Zimmer und Kammern zugeteilt; die Aborte befinden sich in einem eigenen Gebäude, das ganze Parterre ist unterkellert und das

Äussere im Backsteinrohbau (mit Anwendung farbiger Ziegel) gehalten, Fig. 81. (Romb. Z. f. pr. B. 1871.)

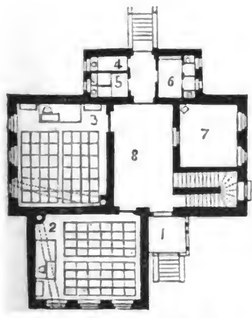


Figur 81.

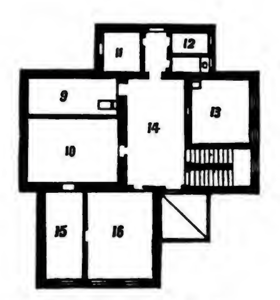


Figur 82. Erdgeschoss. 1. Knaben. 2. Mädchen. 3. Wohnzimmer. 4. Kammer. 5. Speisekammer. 6. Kleiderkammer. 7. Küche.

Eine hübsch gruppierte Grundrissanordnung zeigt das in den Fig. 83 und 84 dargestellte Schulhaus bei Ried in Oberösterreich.



Figur 83. Erdgeschoss.



Figur 84. Erster Stock.

Dasselbe enthält:

1. Vorhalle,
2. und 3. Schulzimmer,
4. Lehrerabort,
5. Mädchenabort,
6. Knabenabort,
7. Bibliothek und Kanzlei,
8. Vorplatz,
9. Küche,
10. Zimmer,
11. Dienstbotenkammer,
12. Speisekammer,
13. Zimmer für den Unterlehrer,
14. Vorzimmer,
15. Kabinett,
16. Zimmer,

Das Gebäude macht von aussen einen angenehmen, villenartigen Eindruck, hat vor den Schulzimmern einen grossen Vorplatz, der Eingang ist als gedeckte Vorhalle ausgebildet. Der rückwärtige Ausgang führt in den Schulgarten.

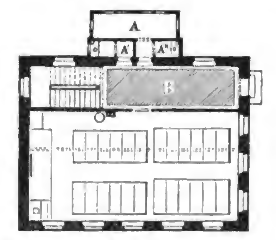
Im Obergeschoss ist eine geräumige Wohnung für den Lehrer, in welcher auch noch der Unterlehrer untergebracht wird, vorhanden.

Die Baukosten betrugen 11 000 Gulden. (Deutsch. Baugew. Bl. No. 32. 1885.)

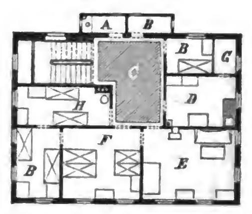
Die beiden verlangten Schulsäle können sowohl im Erdgeschoss zusammen als auch getrennt in zwei Stockwerken angeordnet werden. Von letzterer Art geben die Fig. 85, 86, 87, 88, 89 Beispiele.

Fig. 85 und 86 stellen ein württembergisches Schulhaus dar (in Undingen).

Die Grösse des Schulsaales beträgt 6,75 m $\times$ 12,20 m. Im Erdgeschoss finden 96 Schüler von 6—10 Jahren Raum,



Figur 85. Erdgeschoss und erster Stock.
A Pissoir.
A' Mädchen.
A'' Knaben.
B Eingang.



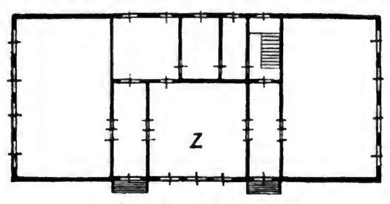
Figur 86. Zweiter Stock.
A Abtritt. *E* Wohnzimmer.
B Kammern. *F* Schlafzimmer.
C Vorplatz. *G* Speisekammer
D Küche. *H* Zimmer.

im ersten Stock 81 Schüler von 10—14 Jahren. Der Abort zeigt sich als Anbau. Im zweiten Stock liegt eine Lehrerwohnung, bestehend aus Wohnzimmer, Arbeitszimmer, Schlafzimmer, 2 Kammern, Küche, Speisekammer und Abort. Der Eingang ist für beide Klassensäle ein gemeinsamer.

§ 28.

Zweiklassiges Schulhaus mit getrennten Eingängen für Knaben und Mädchen.

Eine sehr zweckmässige Anlage giebt die Fig. 87, ein Dorfschulhaus, entworfen vom Baumeister Lauenburg in Berlin. Das Bauprogramm forderte getrennte Eingänge für Knaben und Mädchen, und die Wohnung des Hauptlehrers sollte derartig angeordnet sein, dass von hier aus die beiden Schulzimmer leicht beaufsichtigt werden konnten. Für die Hilfslehrer sind Giebelzimmer im Dachgeschoss vorhanden. Die Fassade ist in schlichter Backsteinarchitektur gehalten, und der an der Strassenseite gelegene Giebel ist zur Aufnahme der Schulglocke mit einem zierlichen Glockenstuhle gekrönt. Die Aborte befinden sich in einem Nebengebäude. (Baugew. Ztg. 1875. pag. 291.

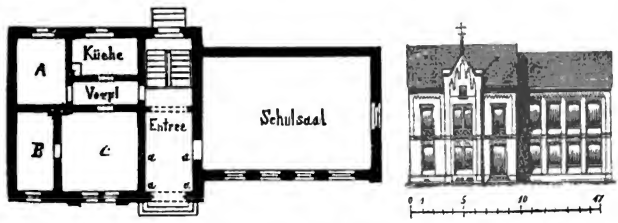


Figur 87. Erdgeschoss.

§ 29.

Zweiklassiges Landschulhaus mit zwei Lehrerwohnungen.

Dieses Schulhaus in Esch enthält in jeder Etage ein Schulzimmer und eine Lehrerwohnung, die aus 4 Räumen zusammengesetzt ist. Wohnung und Schulzimmer sind — zusammenhängend — in eigenen Gebäudeteilen projektiert;



Figur 88. Erdgeschoss. *A.* Zimmer. *B.* Schlafzimmer. *C.* Wohnzimmer.

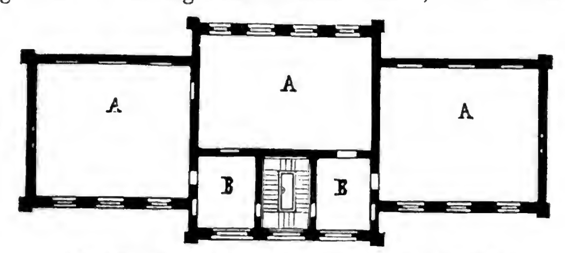
Figur 89. Vorderansicht.

somit ist auch auf die möglichste Trennung benannter Räume geachtet. Die Aborte liegen ca. 8 m vom Schulhause entfernt in einem eigenen Gebäude. Die Schulzimmer sind mit Ventilationsvorrichtungen versehen; das Ganze im Backsteinrohbau (mit hellen Blendsteinen) ausgeführt und durch den Verfasser in der H. Z. f. B. (Jahrgang 1869) veröffentlicht.

§ 30.

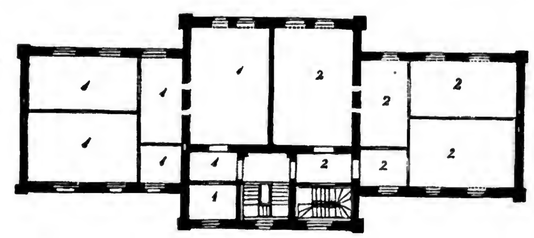
Dreiklassiges Schulhaus mit zwei Lehrerwohnungen.

Die nebenstehenden Grundrisse (Figuren 90 und 91) zeigen die Anordnung dreier Klassenzimmer, die im Parterre



Figur 90. Erdgeschoss. *AAA.* Schulsaal. *BB.* Vorplatz.

gelegen sind, und die Verteilung zweier Lehrerwohnungen, die das I. Stockwerk aufnimmt. Die möglichste Trennung der Klassenzimmer von den Wohnungen der Lehrer ist hier gut durchgeführt; bemerkt sei noch, dass die Aborte entfernt



Figur 91. Erster Stock.

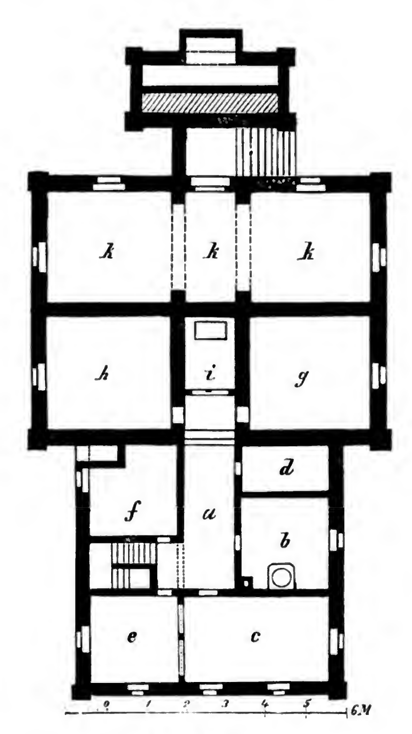
in einem eigenen Gebäude liegen und das Äussere im Backsteinrohbau gehalten ist. Auf eine Trennung der Eingänge für Knaben resp. Mädchenklasse ist hier ebenfalls Rücksicht genommen. Das Schulhaus ist in Mülheim a. d. R. erbaut und die Illustration unserem Aufsatze im H. Z. f. B. (1869) entlehnt.

§ 31.

Vierklassiges Landschulhaus mit zwei Lehrerwohnungen.

Diesen äusserst instruktiven Entwurf hat seiner Zeit (1874) Professor Architekt C. Dollinger in Karl Scholtze's Fassaden-Entwürfen veröffentlicht. Wir geben das Beispiel ohne jede Verkürzung wieder. Jedes der beiden Hauptgeschosse enthält zwei Schulsäle und Wohnung für den Haupt- und Hilfslehrer. Die Schulsäle des Erdgeschosses und die des ersten Stockes haben getrennte Eingänge, so dass ein Geschoss für den Unterricht der Mädchen, das andere für Knaben benutzt werden kann. In zweckmässiger Weise ist die einarmige Schultreppe zwischen den Schulzimmern angeordnet, während für die Wohnungen eine besondere Treppe vorhanden ist. Originell und praktisch ist auch die Unterbringung der Aborte in dem kleinen turmartigen Anbau,

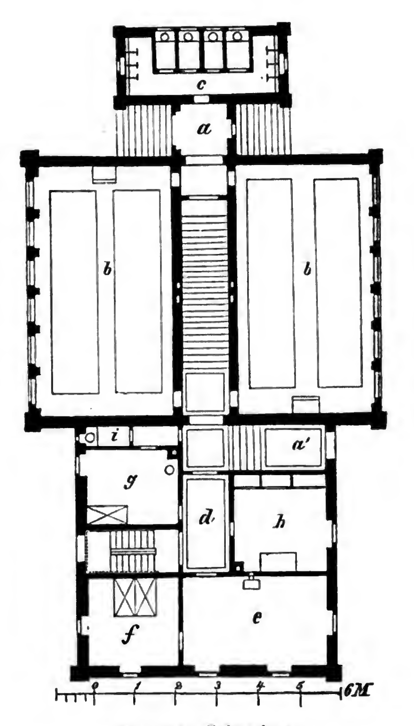
der durch einen gedeckten Gang mit dem Hauptgebäude in Verbindung steht.



Figur 92. Kellergeschoss.

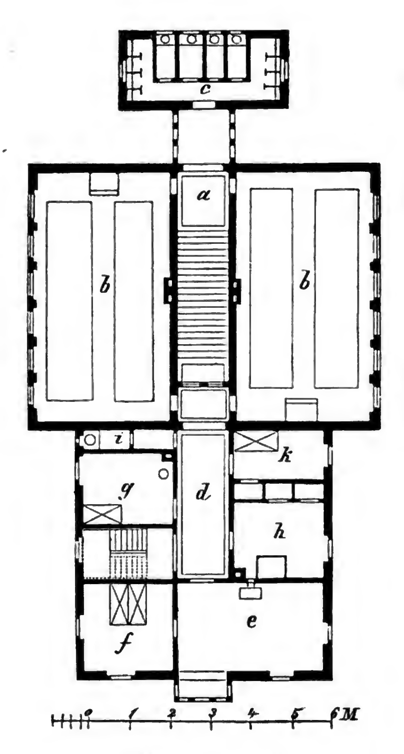
a. Gang. *b*. Waschküche. *c*. Holzlege für die Schule. *d*. Asche. *e*. Holzlege für den I. Lehrer. *f*. Holzlege für den II. Lehrer. *g*. Keller für den I. Lehrer. *h*. Keller für den II. Lehrer. *i*. Ofen. *kkk*. Keller zum Vermieten.

Schliesslich weisen wir auf die einfache Gestaltung des Äusseren hin, die, aus den Grundrissen entwickelt, jede Scheinarchitektur streng vermeidet und in glücklicher Wahl den Charakter eines ländlichen Schulhauses wiedergiebt.



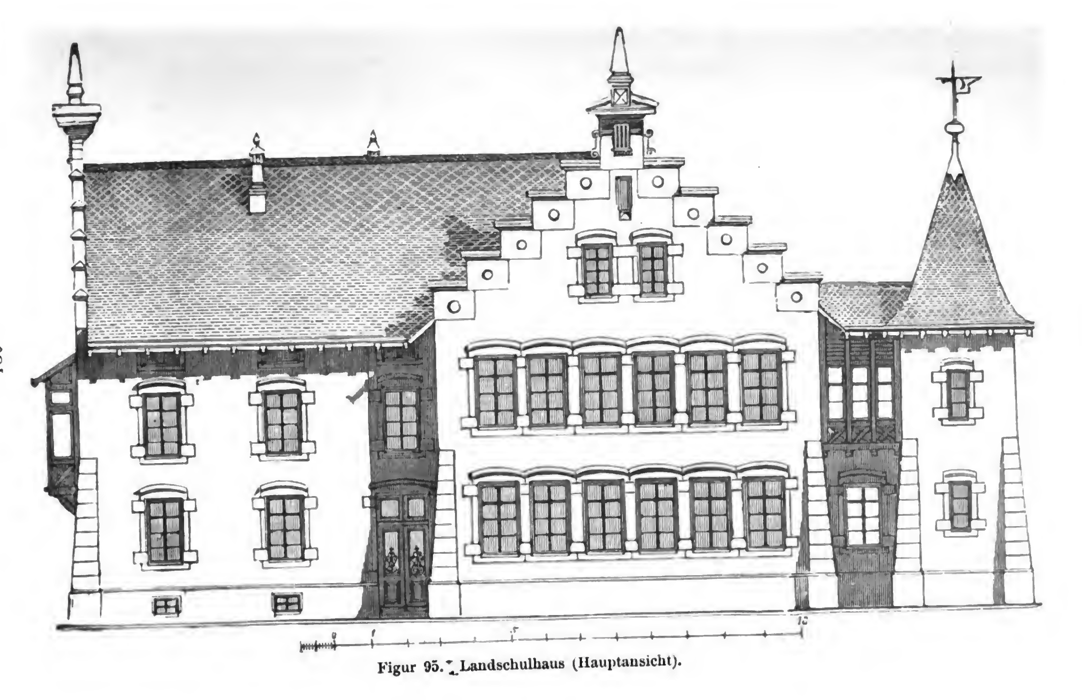
Figur 93. Erdgeschoss.

a. Eingang zum Parterre.
a'. Eingang zum I. Stock etc.
bb. Schulzimmer.
c. Abort.
d. Vorplatz.
e. Wohnzimmer
f. Schlafzimmer.
g. Zimmer.
h. Küche.
i. Abort.

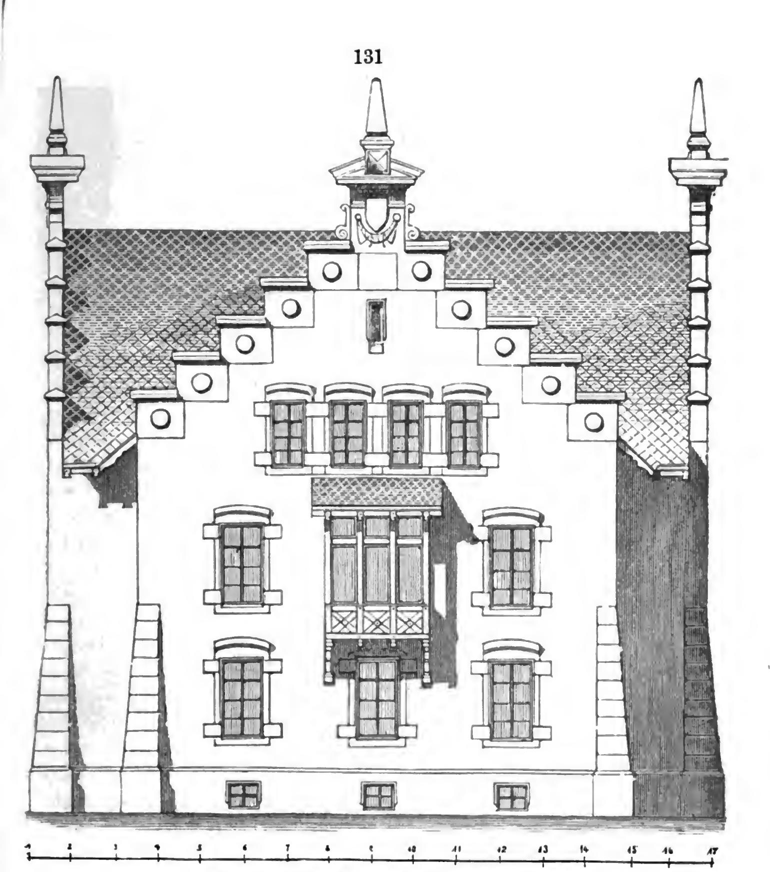


Figur 94. I. Stock.

a. Vorplatz.
b. Schulzimmer.
c. Abtritt.
d. Vorplatz.
e. Wohnzimmer.
f. Schlafzimmer.
g. Zimmer.
h. Küche.
i. Abort.
k. Kabinet.



Figur 95. Landschulhaus (Hauptansicht).

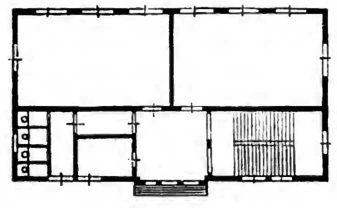


Figur 96. Landschulhaus (Seitenansicht).

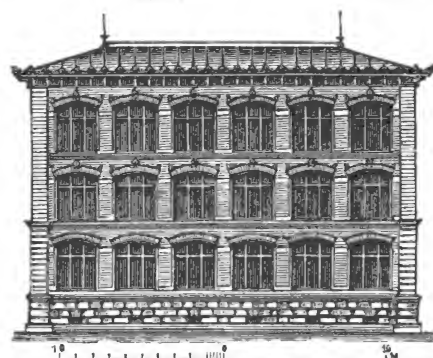
§ 32.

Sechsklassige Schulhäuser.

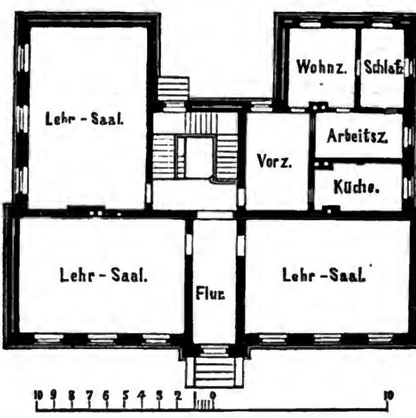
Eine sehr praktische Lösung mit äusserst günstigen Raumverhältnissen stellen die Figuren 97 und 98 dar. Es ist dies ein Schweizer Schulhaus, entworfen von Architekt Alex. Koch in Zürich für den Ort Frauenfeld und preisgekrönt in einer engeren Konkurrenz. (Mitgeteilt in „Die Eisenbahn", 1879, V. 13.). Sechs Schulsäle finden sich


Figur 97.

auf drei Geschosse verteilt; der Flächeninhalt jedes Saales ist gleich 10,8 × 7,2 m = ca. 77,8 qm; bei 70 Schülern kommt also immer noch auf den Kopf rot. 1,11 qm. Die Fensterfläche ist gleich $^1/_5$ der Bodenfläche und die lichte Höhe der Säle 4 m. Die seitlich angeordneten Fenster sind dunkel verhängt und dienen im Sommer zur Lüftung. Die Zimmerdecken sind durch je zwei Träger von 40 cm Höhe unterstützt. Die Fassade ist in Ziegelrohbau gehalten; das weit überspringende Hauptgesims hat eine Ausladung von 1 m. Die Aborte befinden sich innerhalb des Gebäudes. Die Baukosten betrugen 80,000 Mark.

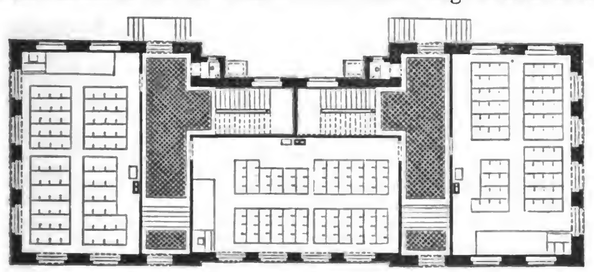

Figur 98.

Eine andere Art der Anordnung zeigt der Grundriss der 6-klassigen Volksschule zu Werden a. d. Ruhr. Beide Stockwerke sind in der Raumeinteilung ganz gleich gehalten. Die Baukosten betrugen 61,800 Mark. Fig. 99.

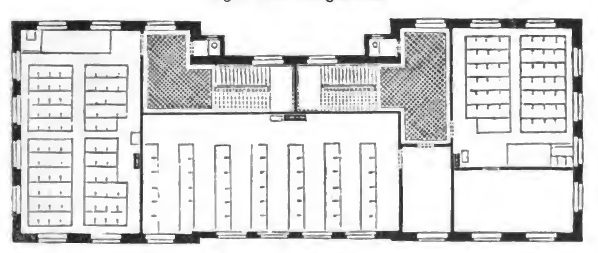


Figur 99.

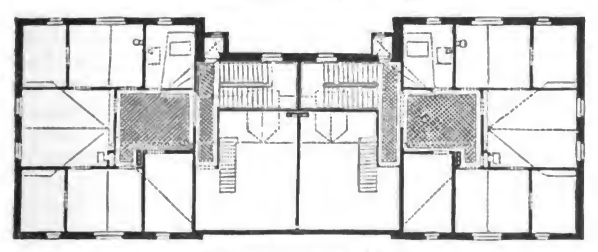
Ein württembergisches Schulhaus finden wir in den Fig. 100, 101 und 102 dargestellt. Dasselbe ist für Schorndorf entworfen von Prof. Baurat Stahl. Das Erdgeschoss enthält 3 Schulsäle, welche je eine Bodenfläche von 6,88 $\times$ 12,03 haben. Ausserdem befinden sich hier 2 Treppenhäuser von je 2,86 m Breite bei getrennten Eingängen und 2 Aborte, wahrscheinlich für die Lehrer. Die obere Etage enthält links



Figur 100. Erdgeschoss.

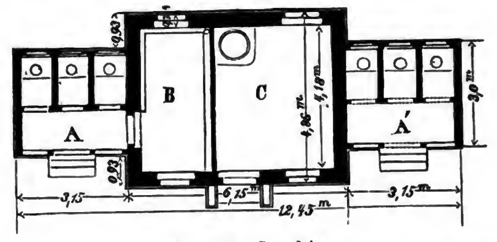


Figur 101. Erstes Geschoss.



Figur 102. Dachgeschoss.

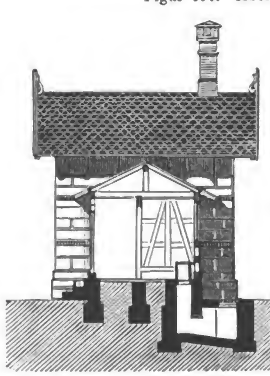
einen Schulsaal für 84 Kinder von 12—14 Jahren, 12, 27 × 7,0 m gross, in der Mitte einen Zeichensaal für 42 Sitze,



Figur 103. Grundriss.
A. Abtritt für Knaben. *A'* für Mädchen. *B.* Pissoir. *C.* Waschküche.



Figur 104. Abort und Waschküche. Ansicht.



Figur 105. Querschnitt.

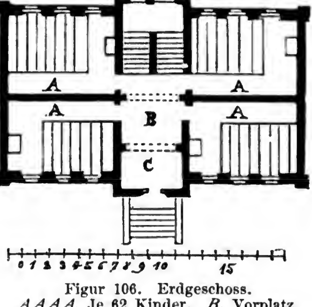
15,07 × 7,0 m gross, ein kleines Atelier von 5,16 × 2,86 m Grösse, ein weiteres Klassenzimmer rechts (7,0 × 8,38 m), ein physikalisches Kabinet (7,0 × 3,12 m) und wiederum 2 Aborte. Im Dachstock liegen 2 Lehrerwohnungen.

Abort und Waschküchen-Anlage befinden sich im Hofraum und werden erläutert durch die Fig. 103, 104 und 105. („Privat- und Gemeindebauten" von Schittenhelm, Bl. 6, VIII.)

§ 33.

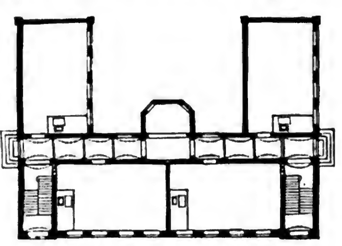
Achtklassige Schulhäuser mit einer Hausmeisterwohnung.

Je vier Klassenzimmer sind in einer Etage verteilt; im Giebel der Dach-Etage befindet sich die Hausmeisterwohnung; das Souterrain ist vollkommen unterkellert und die Aborte sind ausserhalb des Schulgebäudes angeordnet. Das Gebäude, im Backsteinrohbau in Greifenberg (Schlesien) ausgeführt, ist genauer in H. Z. f. B. (1869) erläutert.



Figur 106. Erdgeschoss.
AAAA. Je 62 Kinder. *B.* Vorplatz. *C.* Vorhalle.

Während diese letzte Art der Grundrissdisposition nicht gerade sehr zweckmässig genannt werden kann, besonders weil die Anlage jede Vergrösserung ausschliesst, ist eine acht- bis zwölfklassige Schule in Fig. 107 dargestellt, in welcher mit grossem Geschick sowohl die Trennung der Eingänge, als auch eine ev. Vergrösserung berücksichtigt ist. Das Projekt, von Zivil-Ingenieur Bernau für Gerresheim entworfen, ist in einer Konkurrenz preisgekrönt worden. Die Schulzimmer sind je 10 m lang und 6 m breit. Ein Lehrerzimmer im Erdgeschoss liegt auf der Mitte des Gebäudes und verbindet die getrennten Flügel.

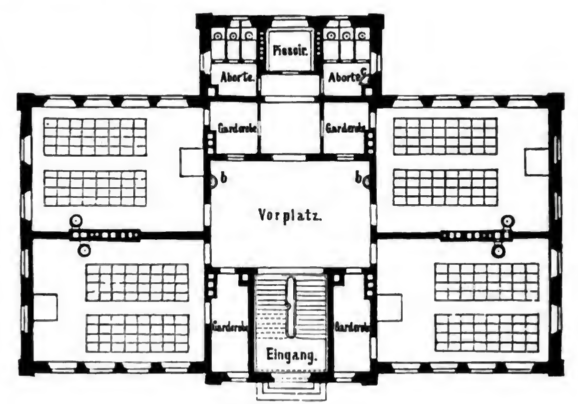

Figur 107. Erdgeschoss.

§ 34.

Zwölfklassige Schulhäuser ohne Aula.

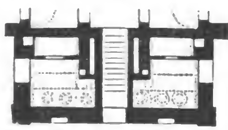
Je grösser das Schulgebäude wird, um so mehr beschränkt sich seine Grundrissdisposition auf die absolut not-

wendigen Räume; alles Anhängsel, besonders die bei kleinen Gebäuden vorgesehene Lehrerwohnung, fällt mehr und mehr fort. Dafür erhält das Haus einen Hauptraum mehr, der als Prüfungs-, Zeichen-, Festsaal etc. mit dem Namen Aula bezeichnet wird. Allerdings werden auch zwölf- und mehrklassige Schulhäuser ohne Aula angeordnet, wie Fig. 108 und 109 beweisen, aber im Allgemeinen ist bei grösseren Entwürfen doch auf diesen Raum Rücksicht zu nehmen. Das Nähere siehe unter § 21 „Die Aula".



Figur 108. Erdgeschoss.

Das in Fig. 108 mitgeteilte Schulhaus ist von Baurat Leybold für die Wertach-Vorstädte von Augsburg erbaut und zeigt die bereits weiter oben angedeutete, den süddeutschen, resp. Münchener Schulhäusern eigentümliche Anordnung. In 3 Geschossen sind 12 Klassenräume verteilt; jeder Klassenraum hat eine zugehörige Garderobe. Die Höhe der Räume beträgt 3,95 m. Von dem mittleren Vorplatz aus sind die Garderoben und die Schulsäle zugänglich; bei *b* und *c* im Vorplatz befinden sich laufende Brunnen. Neben den Vorräumen der Aborte sind zwei gemauerte 50 × 50 cm weite Kehricht-



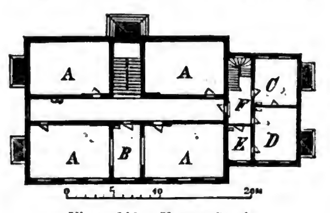
Figur 108a. Kehrichtschächte im Kellergeschoss.

schächte vorhanden, die durch alle Etagen gehen und zum Einschütten von Kehricht und Asche dienen; die im Keller befindlichen Gruben zeigt Fig. 108a.

Im Erdgeschoss haben die Umfassungswände 62 cm, im ersten Stock 46 cm Stärke, und die Fensterwände der Schulsäle sind 55 cm stark. Die Mittelwände haben 46 cm und an den Stellen, wo sich Röhren befinden, 62 cm Stärke.

Als Zu- und Abführungsröhren von Luft für die Schulsäle dienen 30 × 30 cm weite Kanäle, die in den Wänden ausgespart sind. Die Baukosten betrugen ohne Bauplatz 116 000 Mark. (Vergl. Klasen, Grundriss-Vorbilder, 173.)

Eine Hamburger Volksschule, wie sie dortiger Normal-Anlage entspricht, findet sich in Fig. 109 dargestellt. Fast durchgängig gruppiert man die Schulsäle an einen von beiden Enden beleuchteten Mittelkorridor, an den sich in der kurzen Achse die Treppe anschliesst. Eine Aula ist mit den Gebäuden nicht verbunden; dagegen sind fast stets die Abtritte in dem erhöhten Untergeschoss angebracht. Bei Doppel-Schulhäusern findet eine Trennung zwischen den Abteilungen beider Geschlechter teils vertikal, teils horizontal statt, indem den Knaben die oberen, den Mädchen die unteren Geschosse zugewiesen werden.

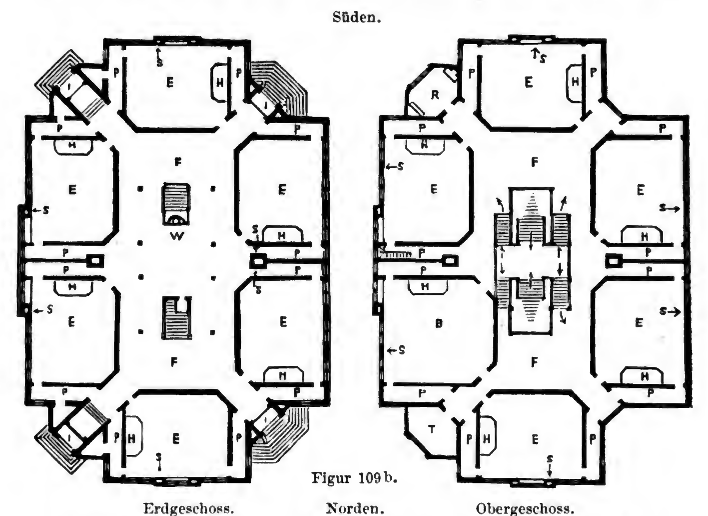


Figur 109. Erstes Stock.
A. Klassen. *B*. Lehrerzimmer. *C*, *D*, *E*. Wohnzimmer d. Hauptlehrers. *F*. Vorraum.

Das hier mitgeteilte Schulhaus enthält in 3 Geschossen 12 Klassen und 2 Lehrerzimmer; in einem niedrigeren Anbau sind eine Wohnung für den Hauptlehrer und Wohnzimmer für 3 unverheiratete Lehrer untergebracht. (Vergl. Baukunde des Architekten II, 317.)

Ein äusserst originelles zwölfklassiges Schulhaus für Knaben und Mädchen veröffentlicht die deutsche Bauzeitung in No. 61, 1886. Dasselbe, nach dem Entwurfe des Architekten R. L. Roeschlaub errichtet, gehört zu den „Public Schools“, den sog. Freischulen, die von Staats wegen erbaut und unterhalten werden. Der Unterricht in diesen Schulen beschränkt sich auf die Elementarfächer. Knaben und Mädchen

werden zu gleicher Zeit in denselben Schulräumen unterrichtet; die ersteren wie die letzteren haben jedoch ihren besonderen Eingang zum Schulraume von der Halle aus; derselbe erfolgt stets durch eine Art Korridor *(P)*, welcher als



Figur 109 b.

E. Schulzimmer. *F.* Mittelhalle (Spielraum. *H.* Sitze der Lehrer. *P.* Garderobe. *L.* Windfänge vor den Eingängen. *R.* Rezitations-Zimmer (Lehrerinnen). *T.* Schulvorsteher. *W.* Trink- und Waschwasser. *S.* Abzugskanäle für verdorbene Luft.

Ablegeraum für Überkleider u. s. w. dient. Ebenso findet der Eintritt der Knaben und Mädchen zum Schulgebäude selbst getrennt statt; jene betreten und verlassen das Schulgebäude durch die beiden Eingänge der Südseite, diese durch die beiden Eingänge der Nordseite. Dem entsprechend sind auch die Spielräume und die Aborts-Anlagen für beide Geschlechter verteilt.

Die Hauptfront des Gebäudes, das bei 44,83 m grösster Länge 31,72 m Tiefe besitzt*), liegt nach Osten; es hat hier

*) Die beigegebenen Figuren sind Handzeichnungen, die nicht genau nach Mass aufgetragen sind und denen daher auch ein Massstab nicht beigegeben werden konnte. Die grosse Mittelhalle

als Fassadenschmuck ein schwach vorspringendes mit einem Giebel bekröntes Mittelrisalit erhalten. Die Obergeschosse sind im Rohziegelbau, der Sockel aus Werkstein hergestellt.

Im Innern enthält das Haus 12 Schulräume, ein Zimmer des Schulvorstehers, ein Rezitations-Zimmer, welches zugleich Aufenthaltsort der Lehrerinnen ist (das Lehrpersonal besteht hier mit Ausnahme des Vorstehers aus Damen) und den Wohnräumen des Kastellans; letztere befinden sich im Sockelgeschoss, woselbst auch die Heizkessel nebst den Kohlenräumen liegen.

Das ganze Gebäude ist mit Dampfheizung versehen. Jeder Schulraum hat einen besonderen Abzugskanal für die verdorbene Luft, in welchem der Zug durch eingelegte Heizröhren erzeugt wird. Alle Schulräume und Hallen haben Wandbekleidung. Diese sowohl als Thüren, Thür- und Fensterbekleidung sind aus Hartholz — teils Kirsch-, teils Eichen-, teils Butternussholz — hergestellt. Wandtafeln aus einer Gipsmasse, mit schwarzem Anstrich versehen, dehnen sich über alle 4 Seiten der Schulräume aus. Das Licht fällt durchweg von der linken Seite des Schülers ein.

Die Kosten des Baues haben sich auf 46 000 Dollar belaufen.

§ 35.

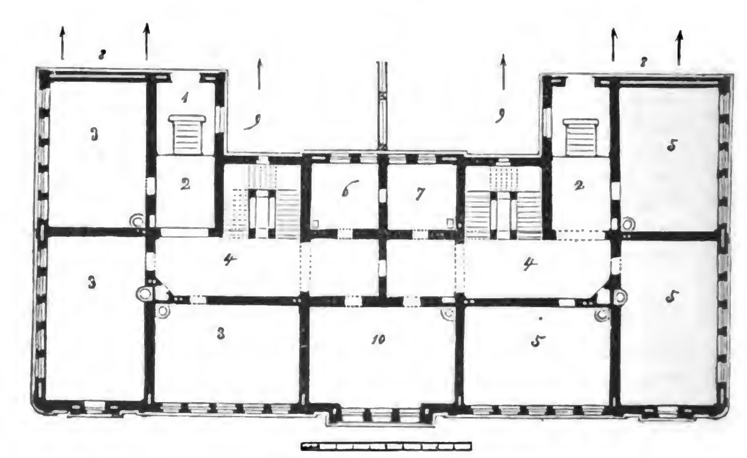
Zwölf- resp. dreizehnklassige Knaben- und Mädchenschule mit Aula.

Diese Schule ist für Holzminden von Architekt Schmölke erbaut.

Um die Trennung der Mädchen- und Knabenschule konsequent durchführen zu können, sind zwei Eingänge und zwei Treppenhäuser angeordnet; die in der ersten Etage befindliche Aula wird für gewöhnlich als Industriesaal benutzt; die Aborte sind 15 m vom Hauptgebäude entfernt in einem eigenen Gebäude untergebracht, dem sich an der rückwärtigen Grenze der ebenfalls getrennten Spielplätze ein Gebäude mit der Hausmeisterwohnung in einiger Entfernung anschliesst. Auf dem erworbenen Grundstück ist noch Platz für die Er-

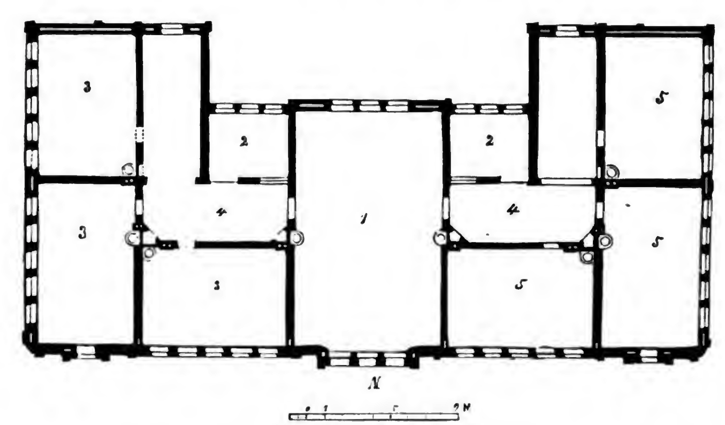
---

misst 11,70 m zu 25,30 m, die Schulzimmer messen 7,54 m zu 13,41. Die Höhe des Erdgeschosses beträgt 4,88 m, die des Obergeschosses 4,57 m.



Figur 110. Erdgeschoss.

1. Eingang. 2. Vorplatz. 3, 3, 3. Knabenklassen. 4. Korridor. 5, 5, 5. Mädchenklassen. 6. Lehrerzimmer. 7. Zimmer des Direktors. 8. Angrenzende Spielplätze. 9. Nach den Aborten.



Figur 111. Erster Stock.

1. Aula, zugleich Industriesaal. 2. Treppenhäuser. 3. Knabenklassen. 4. Korridor. 5. Mädchenklassen.

bauung einer Turnhalle vorgesehen, das Gebäude kann ausserdem noch durch Verlängerung der Flügelbauten nach Bedürfnis vergrössert werden; das Parterre ist vollständig unterkellert (Keller zum Vermieten) und im Gebäude keine Wohnung angeordnet. Die Schulzimmer erhalten Ofenheizung, die mit einer Ventilation verbunden ist; die Bestuhlung besteht aus (Fahrner'schen) Klapptischen (vergl. § 5, die Schulbänke); das Äussere ist in Backsteinrohbau ausgeführt worden.

§ 36.

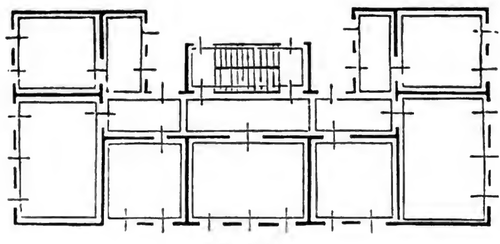
Grundrisstypen für grössere Schulhäuser.

Bevor wir nun zur Vorführung grösserer Volks- und Gemeindeschulen übergehen, die gewöhnlich in grösseren Orten 15—18 Klassen umfassen, wollen wir über die hierbei zur Anwendung kommenden Grundrisstypen ein kurzes Wort vorausschicken.

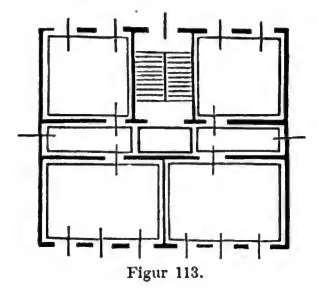
Zweierlei leitende Prinzipien liegen der Abmessung dieser Schulhäuser zu Grunde; entweder wird das Gebäude für eine ganz bestimmte Anzahl von Schülern im Voraus berechnet und bei Zuwachs der Bevölkerung in voraussichtlicher Zeit ein weiterer Neubau in Aussicht genommen, oder das Gebäude wird so eingerichtet, dass es bei ev. Bedürfnis der Vergrösserung eine solche auch bequem und ohne grössere Unterbrechung der Benutzung gestattet.

Der erste Fall tritt in solchen Grossstädten ein, die auf Grund der Statistik eine gewisse Vermehrung der Bevölkerung in berechenbarer Zeit erfahren; zu diesen gehört z. B. Berlin, Hamburg etc. Da Neubauten so wie so in kürzerer Zeit nötig werden, und man besonders wegen der immer wachsenden Entfernung der Wohnungen von einem Vergrösserungsbau absehen muss, so haben sich hier geschlossene Grundrissanordnungen bewährt, die für eine bestimmte Anzahl von Kindern gewöhnlich 15—16 Klassen für circa 1000 Kinder enthalten.

In allen anderen Fällen empfiehlt sich eine Anlage, die vergrösserungsfähig ist, also ein Flügel- oder Korridorsystem, letzteres auch besonders deswegen, weil die Erwerbung eines vielleicht erst in späterer Zeit ausnutzbaren Bauplatzes zu teuer kommen würde.



Figur 112.



Figur 113.

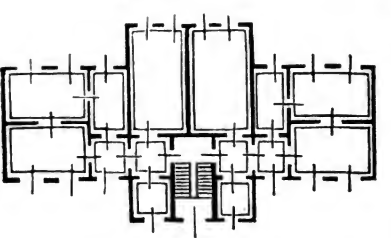
1) Geschlossene Anlagen bieten die Fig. 112, 113, 114, 115 und 116.

Fig. 112 kann als geschlossene Anlage oder auch als Anfang für einen Flügelbau aufgefasst werden.

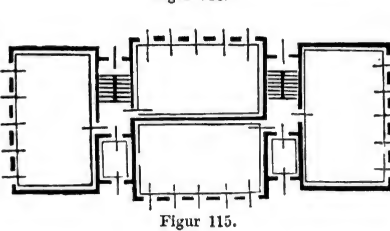
Die in sich geschlossene Anlage mit Mittelkorridor stellt Figur 113 dar; wir sind derselben schon bei Vorführung Hamburger Volksschulen (Fig. 109) begegnet.

Fig. 114 wäre eine für einen Schulbau ungünstige Lösung.

In der Anlage am billigsten bleibt das Pavillonsystem, welches in Fig. 115 dargestellt und den Berliner Gemeindeschulen zu Grunde gelegt ist. Hier sind durchweg Langklassen durchgeführt. Zwei getrennte Treppenhäuser, die aber



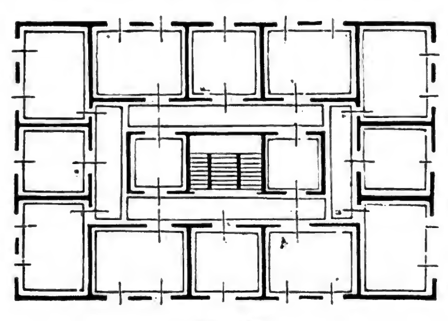
Figur 114.



Figur 115.

auch manchmal durch einen Mittelkorridor verbunden sein können, sind charakteristisch. Alle Raumverschwendung für Vestibüle, Flure u. dergl. ist ausgeschlossen.

Figur 116 giebt ein Beispiel für das sog. Zentralsystem, welches nur da Anwendung findet, wo man gezwungen ist, einen ganzen sog. Block zu bebauen. Viel Raum für Verbindungsräume, Lichthöfe u. s. w. ist hier erforderlich. Da ferner die Schulsäle nur von aussen Licht



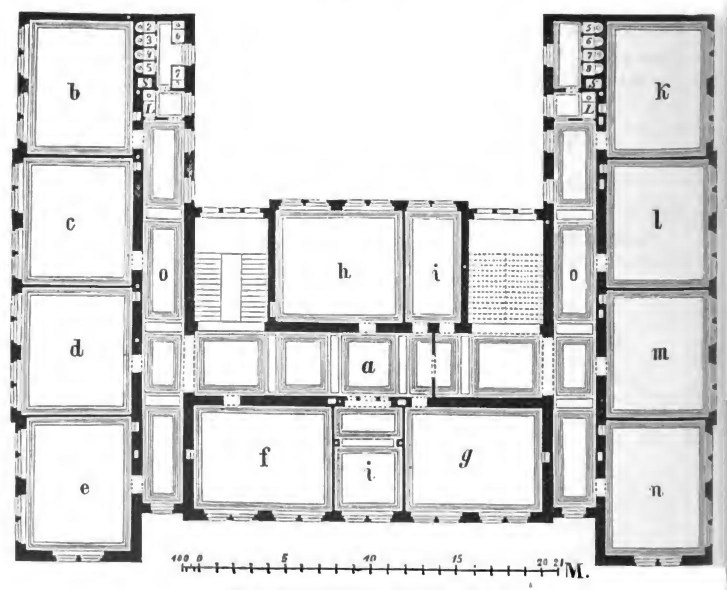
Figur 116.

erhalten sollen, so bleibt häufig ein grosser Mittelraum übrig, der als Hauptlichthof ausgebildet und als Aula und Spielsaal benutzt wird. Die Aborte liegen zumeist im Innern des Gebäudes. Um die Kosten dieses teuersten Bausystems zu vermindern, sind die Räume im Erdgeschoss, die an vier Strassen liegen, als Läden ausgebildet und vermietet. Vergleiche spätere Beispiele.

2) Die Flügel- oder Korridoranlage erläutern die Fig. 117, 118 und 118a und b. Da hierbei viel Bauplatz erforderlich wird, so gestaltet sich die Anlage verhältnismässig am teuersten. Die Aborte liegen zumeist in einem Anbau, Fig. 118, oder am Ende der Korridore.

Der Grundriss zu Fig. 117 ist entnommen dem Schulhaus zu Nussdorf bei Wien; derselbe wurde als Konkurrenzprojekt mit dem ersten Preise gekrönt. Die Verteilung der Räume ist aus dem Holzschnitt selbst ersichtlich. Zu bemerken ist nur, dass im Erdgeschosse unter den mit *a*, *i* und *h*

bezeichneten Räumen ein 4,90 m hoher Turnsaal angeordnet ist, dessen Fussboden 0,95 m tiefer als die Fussböden der übrigen Räume des Erdgeschosses liegt. (Neuere Schulhäuser, S. 6. Leipzig. Karl Scholtze.)



Figur 117. Grundriss des I. Stockes.

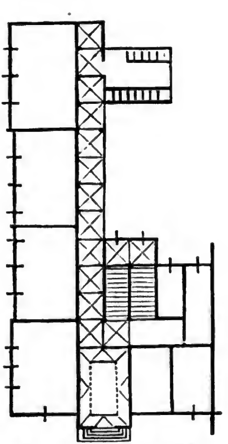
a Passage. *b* 2. Mädchenklasse. *c* 3. Mädchenklasse. *d* 4. Mädchenklasse. *e* 5. Mädchenklasse. *f* 6. Mädchenklasse. *g* 7. Mädchenklasse. *h* 8. Mädchenklasse. *i* Zimmer für Lehrmittel. *k* 5. Knabenklasse. *l* 6. Knabenklasse. *m* 7. Knabenklasse. *n* 8. Knabenklasse. *o* Korridore. — *L*, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, Aborte.

Der halbe Grundriss, Fig. 118, gehört ebenfalls einem preisgekrönten Entwurfe an, nämlich dem Schulhause in Teschen von Ingenieur Unger in Wien. Das Gebäude enthält Mädchen- und Knabenklassen, beide in der Mitte getrennt. Im Erdgeschoss nimmt die vorderen Räume je eine Hausmeisterwohnung ein; darüber sind Schulsäle und im II. Stock ein Prüfungssaal. Die Schulsäle liegen zumeist an den Korridoren, die den Hof umsäumen und im Erdgeschoss als

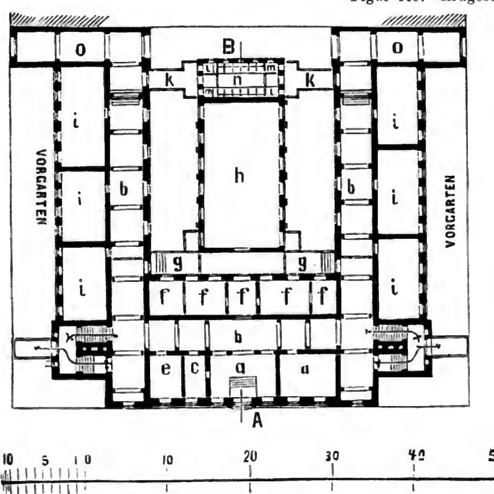
offene Arkaden ausgebildet sind. Die Aborte befinden sich in je einem Anbau.

Ein drittes Konkurrenz-Projekt von Architekt Müller findet sich in der hier in Fig. 118a und b mitgeteilten höheren Mädchenschule zu Leipzig. Die Verteilung der Räume im Parterre und in dem II. Stock ist aus den Grundrissen selbst ersichtlich.

Im I. Stock befinden sich das Direktorialzimmer mit einem Vorzimmer und einem Konferenzzimmer, sowie 7 Klassenzimmer und der Lehrsaal für Naturwissenschaften mit 2

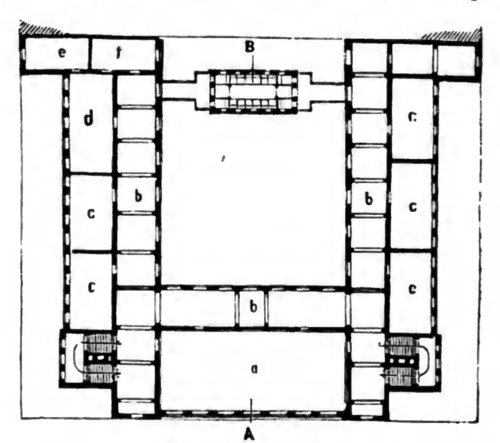


Figur 118. Erdgeschoss.



Figur 118a. Erdgeschoss.
a Vestibül. *b* Korridore. *c* Dienstraum für den Hausmann. *d* Zimmer für die Lehrer. *e* Zimmer für die Lehrerinnen. *f* Wohnung für den Hausmann. *g* Gang nach der Turnhalle. *h* Turnhalle. *i* Klassenzimmer. *k* Gang nach den Aborten. *l* Aborte für die Lehrer. *m* Aborte für die Lehrerinnen. *n* Aborte für die Schülerinnen. *o* Durchfahrt.

Kabineten — davon eines für chemische und physikalische Apparate, das andere für naturhistorische Sammlungen.



Figur 118b. II. Stock.
a Aula. *b* Korridore. *c* Klassenzimmer. *d* Zeichensaal. *e* Raum für die Vorlagen. *f* Raum für die Reissbretter.

Das oberste Stockwerk enthält 5 Schulsäle und den Zeichensaal mit den Kabinetten für die Vorlagen.

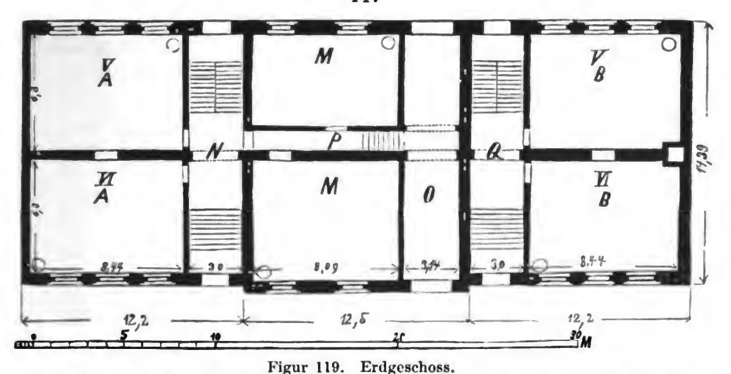
Die Korridore hinter den Schulsälen sind 4 m breit angelegt, da sie zugleich als Garderoben dienen. (Karl Scholtze's „Neuere Schulgebäude". S. 5.)

§ 37.

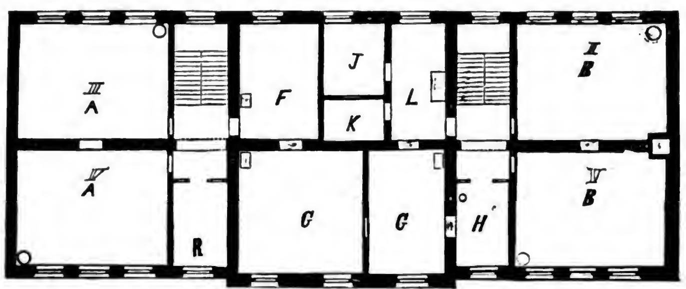
Berliner Gemeindeschulen.

Zu einer vollständigen Gemeindeschul-Anlage gehören: 1. ein Schulgebäude; 2. zwei Spielhöfe; auf jedem derselben ist ein Brunnen mit Pumpe und Spreng-Einrichtung anzuordnen; 3. ein Turnplatz; 4. getrennte Abtrittsanlagen für Knaben und Mädchen.

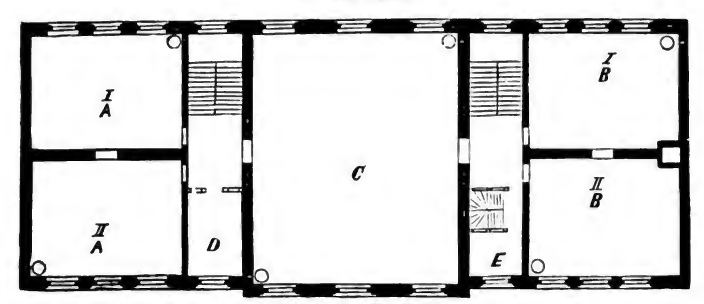
Das Schulhaus selbst enthält ausser den Lehrzimmern: a) eine Aula (Prüfungssaal); b) ein bis zwei kleinere Zimmer für den zeitweiligen Aufenthalt der Lehrer und Lehrerinnen; c) ein Konferenz-Zimmer, in welchem auch eine kleine Schul-



Figur 119. Erdgeschoss.
V A. 5. Mädchenklasse. *VI A.* 6. Mädchenklasse. *V B.* 5. Knabenklasse. *VI B.* 6. Knabenklasse. *M, M.* Reserveklassen. *N.* Eingang für Mädchen. *O.* Durchfahrt. *P.* Passage. *Q.* Eingang für Knaben.



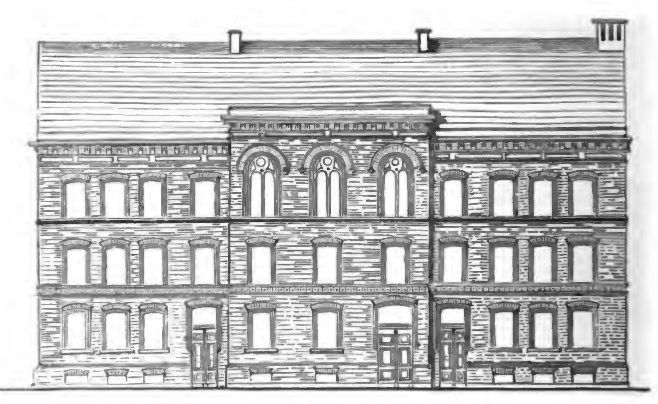
Figur 120. I. Stock.
III A. 3. Mädchenklasse. *IV A.* 4. Mädchenklasse. *III B.* 3. Knabenklasse. *IV B.* 4. Knabenklasse. *F, G, G.* Stuben. *H.* Entrée. *J.* Speisekammer. *K.* Mädchenkammer. *L.* Küche, *R.* Für Lehrer.



Figur 121. II. Stock.
I A. 1. Mädchenklasse. *II A.* 2. Mädchenklasse. *I B.* 1. Knabenklasse. *II B.* 2. Knabenklasse. *C.* Aula. *D.* Für Lehrerinnen. *E.* Garderobe.

bibliothek aufgestellt werden kann; d) eine Dienstwohnung für den Rektor; e) eine solche für den Schuldiener, in der Regel im Kellergeschoss liegend; f) die zur Wohnung des Rektors erforderlichen Kellerräume und bei Zentralheizung den Raum für die Heizungsanlage sowie für Aufbewahrung von Brennmaterial, Turngeräten etc.

Das Gebäude enthält ausser dem Keller- und Dachgeschoss ein Erdgeschoss und darüber zwei Stockwerke.



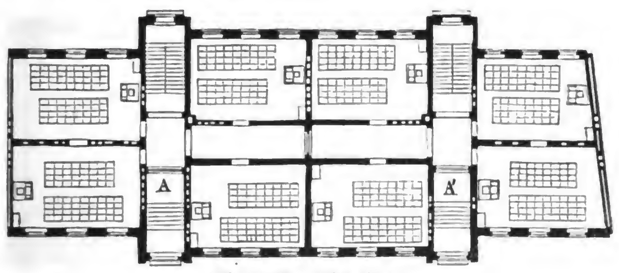
Figur 122. Vorderansicht der Gemeindeschule.

Der Flächeninhalt eines passenden Grundstückes wird zwischen 2500—3500 qm betragen müssen, wobei man für das Schulgebäude etwa 500—540 qm, für jeden der beiden Höfe mit den darauf befindlichen Abort-Anlagen 580—600 qm und den Rest für den Turnplatz rechnen kann.

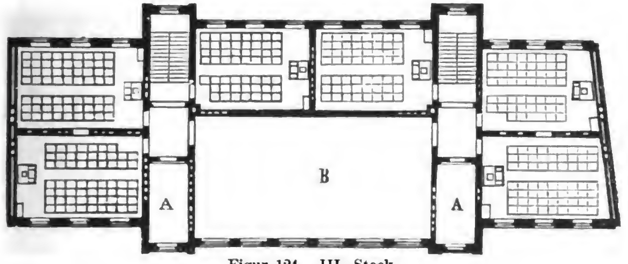
Die Klassenzimmer sind 53 qm gross, was pro Kind etwa 0,9 qm Grundfläche ergiebt. (Mitgeteilt in der Zeitschrift fur Bauhandwerker. No. 2. 1886.)

Sehr zweckmässig in der Anordnung des Grundrisses ist die in Fig. 123 und 124 dargestellte Berliner Gemeindeschule in der Friedenstrasse, welche vom Baumeister Erdmann erbaut ist. Das Haus umfasst in 4 Stockwerken 15 Klassen für Knaben und ebensoviele für Mädchen. Im obersten Geschosse liegt die Aula; die Lage der Konferenz- und Lehrer-

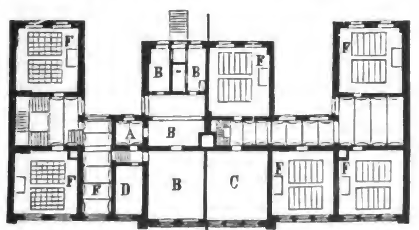
zimmer ist aus den Grundrissen ersichtlich. Die Baukosten betrugen 274 900 Mark.



Figur 123. Erdgeschoss.
A. Eingang für Knaben. *A'* Eingang für Mädchen.



Figur 124. III. Stock.
A, *A*. Konferenzzimmer. *B*. Aula.



Erdgeschoss. Figur 125. Obergeschoss.
A. *B*. *C*. *D*. Lehrerwohnung. *F*. Klassenräume.

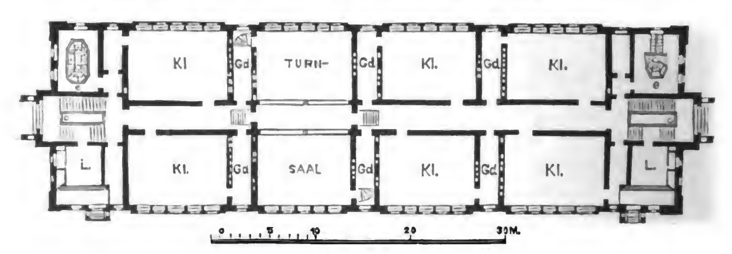
Eine der grössten Berliner Gemeindeschulen ist in Fig. 125 dargestellt. Dieselbe ist von Stadtbaurat Blankenstein in der Pappelallee erbaut worden. Das Gebäude enthält

zweimal 16 Klassen, einen Prüfungssaal, 2 Amts- und 2 Konferenzzimmer, 2 Wohnungen für die Hauptlehrer im Erdgeschoss und die Wohnung für den Schuldiener im hohen Kellergeschoss. Die ganze Anlage hat einschliesslich der Nebengebäude 450 000 Mark gekostet.

§ 38.

Münchener Volks- und Bürgerschulen.

Nach dem Münchener Bauprogramm, auf welches wir schon in dem § 4 hingewiesen haben, sollen die Gemeindeschulen in 4 Stockwerken mindestens 22 Schulsäle mit daneben liegenden kleinen Garderoben (vergl. Fig. 108), 1 Zimmer



Figur 126.

für Konferenzen und Bibliothek, 1 Dienstzimmer für den Oberlehrer, 2 Arreste, die Hausmeisterwohnung und einen Suppensaal mit Küche enthalten.

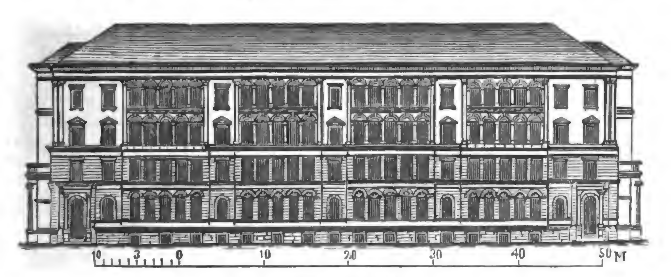
Die Hausmeisterwohnung besteht aus 3 Zimmern nebst Küche; die Suppenküche erhält die halbe und der daran stossende Suppensaal die ganze Grösse eines Schulsaales. (Letztere dienen der Armenpflege.) Der Herd für die Küche soll 2,7 m $\times$ 1,15 m gross gehalten werden und mit einem 60 cm weiten, 50 cm tiefen Kessel und einem anderen von 40 cm Tiefe und Weite versehen sein.

In jedem Stockwerk sollen Aborte, direkt vom Treppenhaus zugänglich, für Knaben und Mädchen angelegt werden. Für jeden Schulsaal auf der Knabenseite rechnet man einen, für jeden auf der Mädchenseite zwei abgesperrte Sitze. Lehrer-Aborte sind ebenfalls anzubringen. Auf der Knaben-

seite sind ausserdem 10 Pissoirs, je 50 cm breit, womöglich mit Wasserleitung herzustellen. Der Abortfussboden ist in allen Stockwerken zu wölben und zu pflastern; die Aborte sollen durch Aspiration aus der Grube ventiliert sein.

Fig. 126 u. 127 stellen ein zu München in der Blumenstrasse von Architekt Voit erbautes Schulhaus dar. Die Längenaxe des Hauptgebäudes liegt von Norden nach Süden. Das Haus enthält im Erdgeschoss und in 3 Stockwerken 28 Schulsäle von je 9 × 7 m Grundfläche und 3,8 m lichter Höhe. Die zu den Schulsälen zugehörigen Garderoben sind 2 m breit.

Jeder Schulsaal ist zur Aufnahme von 56 Kindern bestimmt, was einer Bodenfläche von 1,12 qm oder einem Luftraum von 4,27 kbm pro Kopf entspricht.



Figur 127.

Im Erdgeschoss befindet sich noch ein 17,5 m langer, 9 m breiter und 4,8 m hoher Turnsaal mit zwei zugehörigen Garderoben, ferner ein Suppensaal nebst Suppenküche, Hausmeisterwohnung und Arrestzimmer. Über der Suppenküche liegt ein Bibliothekzimmer, über Arrest und Eingang ein Zimmer für den Oberlehrer. Die Fassade (Fig. 127) zeigt (nach Reklam'schen System) grosse Fensterflächen bei geringen Fensterpfeilern, letztere in Granit hergestellt.

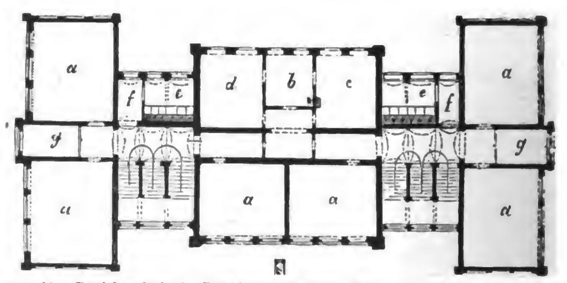
Als Beheizung dient Luftheizung nach Kelling'schem System; vier Heizkammern liegen unter vier Garderoben, damit die Luftkanäle in der Scheidemauer zwischen Garderobe und Schulsaal senkrecht aufsteigen und von einem Ofen die beiden anliegenden Schulsäle durch alle 4 Geschosse geheizt werden können.

Die Gesamtbaukosten beliefen sich auf 343 000 Mark. (Zeitschrift des Bayrischen Architekten- und Ingenieur-Vereins, 1873. S. 68. Bl. 10—12.)

§ 39.

Dresdener Volks- und Bürgerschulen.

Die Dresdener Gemeindeschulen enthalten zwischen 16 und 24, bei Doppelschulen bis zu 45 Schulsälen, die zumeist in drei Geschossen untergebracht sind. Der Disposition (heisst es in der „Baukunde des Archit.“ II) liegt kein einheitliches

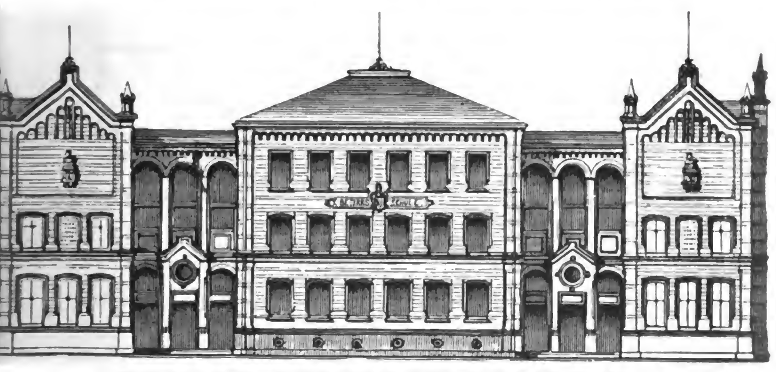


Figur 128. Bezirksschule in Dresden (Pillnitzer Str.). Grundriss der I. Etage.

System zu Grunde, sondern es sind neben einem vereinzelten Gebäude ohne eigentliches Korridor-System meist solche mit Mittelkorridor, einige sogar mit einseitigem Korridor errichtet worden. Teilweise liegt die Wohnung des Direktors im Hause und teilweise nicht. Die Abort-Anlagen befinden sich bald im Schulhause selbst, bald in Anbauten, bald in eigenen Gebäuden auf dem Hofe. Die Raum-Abmessungen sind durchweg sehr grosse. Tiefklassen werden vermieden.

Die durch Figur 129 im Äusseren und durch Figur 128 im Grundriss der ersten Etage dargestellte Bezirksschule (im Range zwischen der Frei- und Bürgerschule) befindet sich in der Pillnitzer Strasse; sie wurde im Jahre 1868 durch das Stadtbauamt erbaut und zeigt sowohl äusserlich wie innerlich eine ganz charakteristische Anordnung insofern, als durch die Anordnung der doppelten Treppen und Abtritte die Trennung in Knaben- und Mädchenschule deutlich ausgesprochen, das

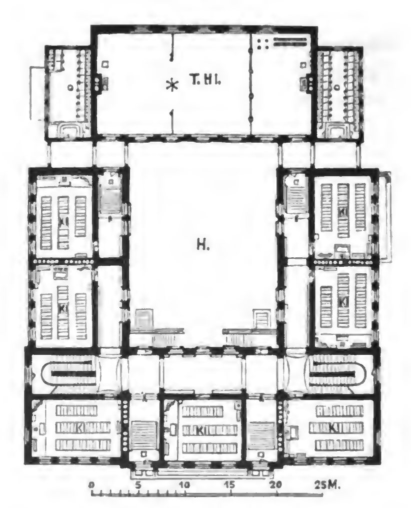
für beide Schulen Gemeinschaftliche aber in den Mittelbau gelegt ist. Um in den Schulzimmern den zweiseitigen Lichteinfall zu vermeiden, sind an den vier Giebelseiten keine Fenster angeordnet. Das Gebäude enthält acht Knaben- und acht Mädchenklassen, und zwar je sechs in den Flügeln und vier in dem vorderen Teile des Parterre und der ersten Etage im Mittelbau. Die zweite Etage des letzteren wird von der Direktorialwohnung eingenommen, während der hintere Teil des Mittelbaues im Parterre die Hausmannswohnung, in der ersten Etage Konferenz-, Direktorialzimmer und einen Raum



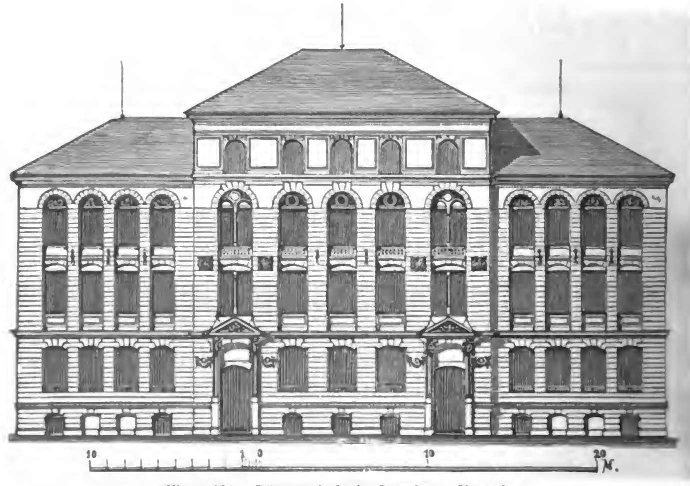
Figur 129. Bezirksschule in Dresden (Pillnitzer Strasse). Fassade.

für Lehrmittel enthält. Besonders hervorzuheben ist die Einrichtung der für Schulen so wichtigen, im vorliegenden Falle mit einer Kelling'schen Luftheizung verbundenen, wirksamen Ventilation sämtlicher Klassenzimmer. Die Grundfläche der letzteren, auf 60 Schüler berechnet, beträgt durchschnittlich 45 qm. (Atlas d. Bauwesens S. 49 und Tafel 18.)

Eine andere von Stadtbaurat Th. Friedrich hergestellte Bürgerschule stellt Fig. 130 im Grundriss und Fig. 131 in der Aussenansicht dar. (Bauten von Dresden S. 214.) Ausser der Direktor-, Hausmanns- und Heizerwohnung enthält dieses für Knaben und Mädchen bestimmte Schulhaus in einem Vorderbau mit zwei Seitenflügeln 20 Schulsäle, 1 Zeichensaal, Lehrerzimmer etc. Die Schulsäle sind 9 m lang, 6,2 m tief und 4 m hoch. (55,8 qm Bodenfläche und 223 kbm. Luft-



Figur 130. Grundriss.



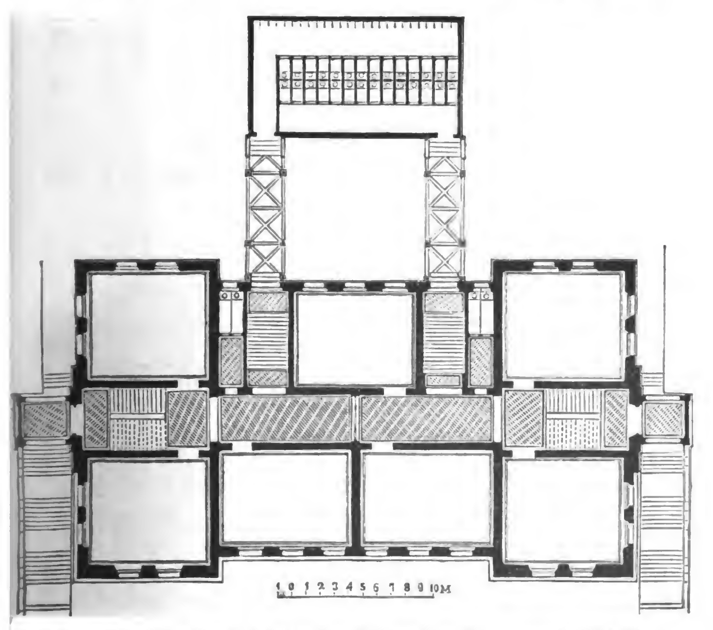
Figur 131. Bürgerschule in Dresden. Fassade.

raum.) Die Fensterfläche ist fast gleich 1/4 der Bodenfläche. Die rückwärts gelegene Turnhalle hat 24,5 m Länge, 12,4 m Breite und 5,7 m lichte Höhe.

§ 40.

Stuttgarter Volks- resp. Bürgerschulen.

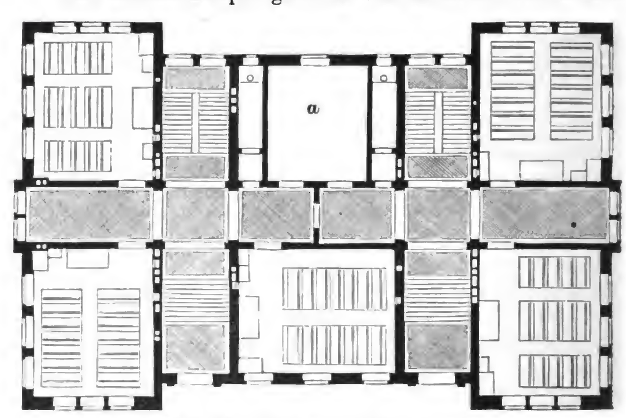
Über die württembergischen Vorschriften, den Schulhausbau betreffend, haben wir bereits in § 1 und 32 Mitteilungen gemacht. Die Raumabmessungen sind auch hier sehr günstig zu nennen. Fig. 132 mag das Weitere erläutern. Das Schulhaus ist für 16 Knaben- und Mädchenklassen mit vertikaler Abscheidung erbaut. Ein hoher Unterbau dient zur Unterbringung von Feuerlösch-Gerätschaften. Die Eingänge sind



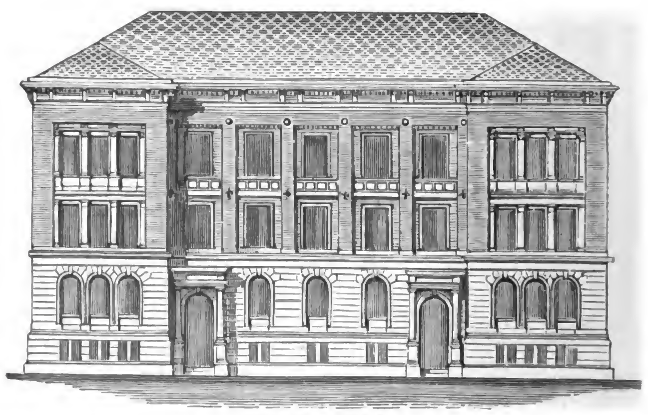
Figur 132. Grundriss zum städtischen Schulgebäude in Stuttgart vom Stadtbaumeister Wolff daselbst.

zweckdienlicher Weise aus Backsteinrohbau in Verbindung mit Sandstein hergestellt. Die Abort-Anlage ist mit dem Hauptgebäude durch bedeckte Gänge verbunden. Erbaut ist die Schule für Stuttgart von Stadtbaurat Wolff.

Ein weiteres Beispiel giebt die von demselben Architekten



Figur 133. Grundriss. *a* Lehrerzimmer.



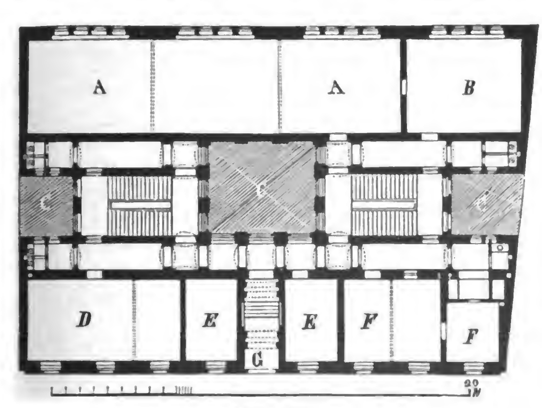
Figur 134. Fassade.

erbaute St. Johannes-Schule, welche in Fig. 133 im Grundriss des Erdgeschosses und in Fig. 134 in der äusseren Ansicht dargestellt ist. Die Schule enthält ebenfalls 16—17 Klassen für Knaben und Mädchen. Über dem Lehrerzimmer *a* nebst Aborten liegt ein Schulsaal, über den Eingängen befinden sich Lehrerzimmer. Die Schulsäle haben eine Grundfläche von 9,02 × 7,26 qm, resp. 9,68 × 7,70 qm. Der Korridor ist 3,5 m breit; die Treppen haben 4 m Breite.

§ 41.

Österreichische und Wiener Volks- und Bürgerschulen.

Das Wiener Bauprogramm bestimmt für neue Volksschulen mindestens 8 Schulsäle. Wo ein 3. Stockwerk angebracht werden muss, soll es zur Unterbringung der Oberlehrer-Wohnung, des Zeichensaales und erst dann zu Schulsälen verwendet werden. Ferner sind ein Amtszimmer (Kanzlei), ein Zimmer für Lehrmittel und ein mindestens 85,5 qm grosser und 4,5 m hoher, im Erdgeschoss des Gebäudes anzulegender Turnsaal vorgeschrieben. Die Wohnung für den Oberlehrer besteht aus 2 Zimmern, 1 Kabinet, Vorzimmer und Küche und ist von den Schulsälen möglichst zu trennen.



Figur 135.
A A. Turnsaal. *B.* Garderobe. *C C C.* Lichthöfe. *D.* Lehrsaal. *E E.* Aufnahmezimmer. *F F.* Schuldiener-Wohnung. *G.* Eingang.

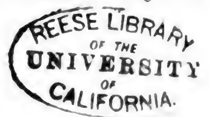
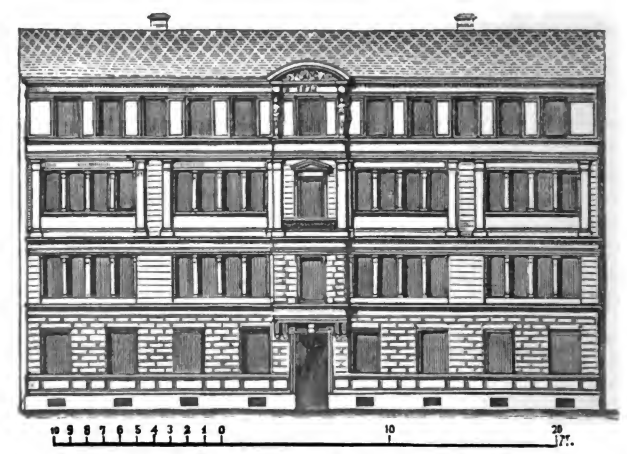


Fig. 135 ist ein Doppelschulhaus mit 21 Schulsälen, von denen 2 im dritten Geschoss als Zeichensäle benutzt werden; ferner enthält das Gebäude 2 Amtszimmer, 2 Räume für Lehrmittel, 2 Direktoren-Wohnungen und eine für den Schuldiener. Drei Lichthöfe erleuchten die Korridore. Der Eingang ist für beide Schulen ein gemeinsamer. Der Turnsaal hat eine Grundfläche von 183,4 qm und eine lichte Höhe von 4,74 m. Die übrigen Geschosse haben 4,34 m lichte Höhe. Fig. 136 giebt die Aussenansicht.



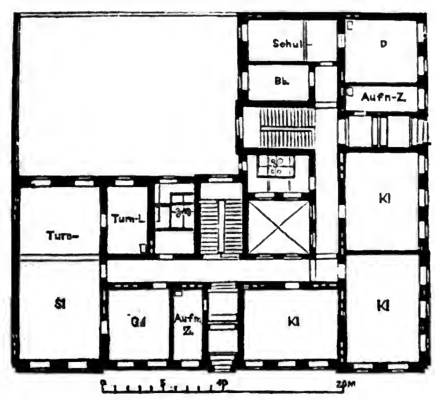
Figur 136.

Eine musterhafte Einrichtung zeigen die Fig. 137 und 138, ein Schulhaus in der Rahlgasse zu Wien, von Oberingenieur G. Hausmann erbaut. Das Haus enthält 21 Schulsäle, 1 Zeichensaal, 1 Turnsaal, 5 Zimmer für die Direktion, 1 Schuldienerwohnung im Erdgeschoss und 2 Wohnungen für 2 Direktoren im dritten Geschoss.

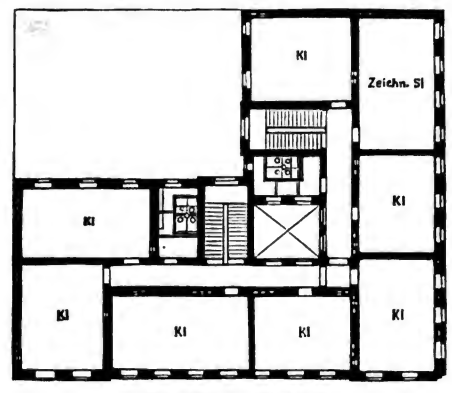
Eine Anlage mit Zentralhof (vergl. das unter § 36, Fig. 116 Gesagte), von Architekt Hausen erbaut, geben die Fig. 139 und 140.

Um bei der teuren Anlage einen möglichst grossen Nutzertrag zu erzielen, wurde die eine Seite, an einer sehr ver-

kehrreichen Strasse gelegen, zu Wohnungen und Läden eingerichtet. Die Wohnungen haben in der Mitte der Front eine kreisförmige Wendeltreppe als Zugang und stehen nicht mit den Schulsälen in Verbindung.

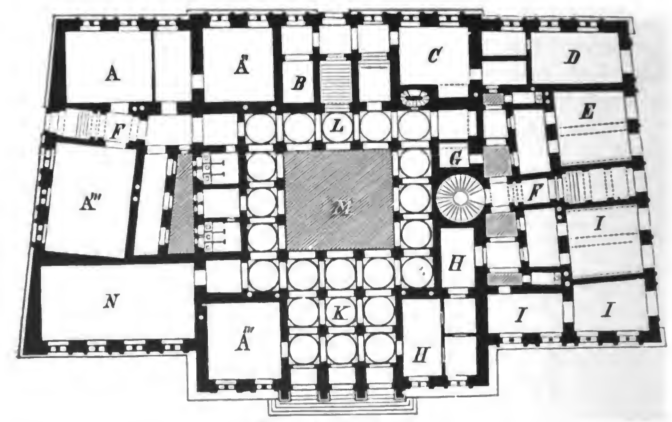


Figur 137. Erdgeschoss.

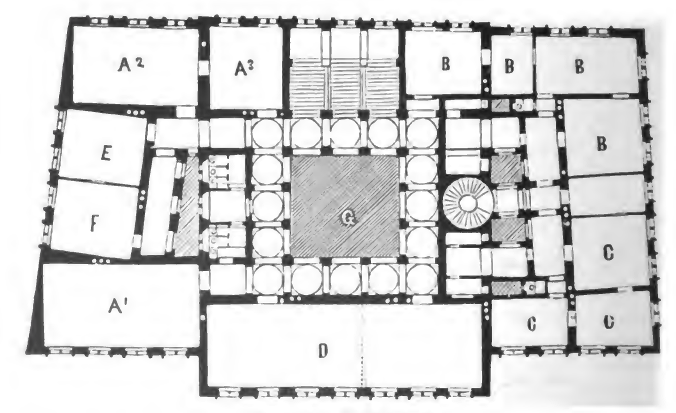


Figur 138. II. Geschoss.

Die Beleuchtung der Aborte und der kleinen Nebenräume in den Wohnungen geschieht durch Lichthöfe; der



Figur 139. Erdgeschoss.
A'''. I. Mädchenklasse. *A''*. II. Mädchenklasse. *A*. III. Mädchenklasse. *B*. Heizer. *C D E*. Laden. *F*. Eingang. *G*. Hausmann. *H H*. Wohnung des Schuldieners. *I I I*. Läden. *K*. Vestibül. *L*. Korridor. *M*. Bedeckter Hof.



Figur 140. II. Stockwerk.
*A*¹. I. Knabenklasse. *A*². II. Knabenklasse. *A*³. III. Knabenklasse. *B B B B*. Wohnung des Direktors. *C C C*. Mietwohnungen. *D*. Prüfungs- und Zeichensaal. *E*. Lehrmittel. *F*. Bibliothek. *G*. Bedeckter Hof.

bedeckte Lichthof dient als Festsaal. Die Baukosten betrugen mit Einschluss der inneren Einrichtung 632000 Mark, oder 421 Mark pro qm bebauter Fläche. — (Allgemeine Bauzeitung 1867, S. 384, Blatt 62—66).

Ein Muster-Schulhaus hat Architekt Joh. Hubabschek in Wien für die Weltausstellung in Antwerpen entworfen und in der Wiener Bauindustriezeitung No. 28. II. veröffentlicht. Der Verfasser glaubt hiermit eine allen Anforderungen entsprechende Volksschul-Anlage entworfen zu haben, wenn er sich auch des Gedankens nicht erwehren kann, dass es noch für eine lange Zeit nur ein Ideal Gebilde ist. Figuren 141 und 142.

Bestimmend für die Dimensionen des Gebäudes war der Umstand, dass dasselbe durch den Aufbau eines zweiten Stockwerkes, und ohne dabei zu hoch zu werden, erweiterungsfähig sein sollte, da das Erklimmen von 3—4 Stock hohen Schulburgen bei einer Musterschule jedenfalls vermieden werden muss. Daher erreichte das Gebäude eine Länge von 106 m bei einer Tiefe von 31,0 m.

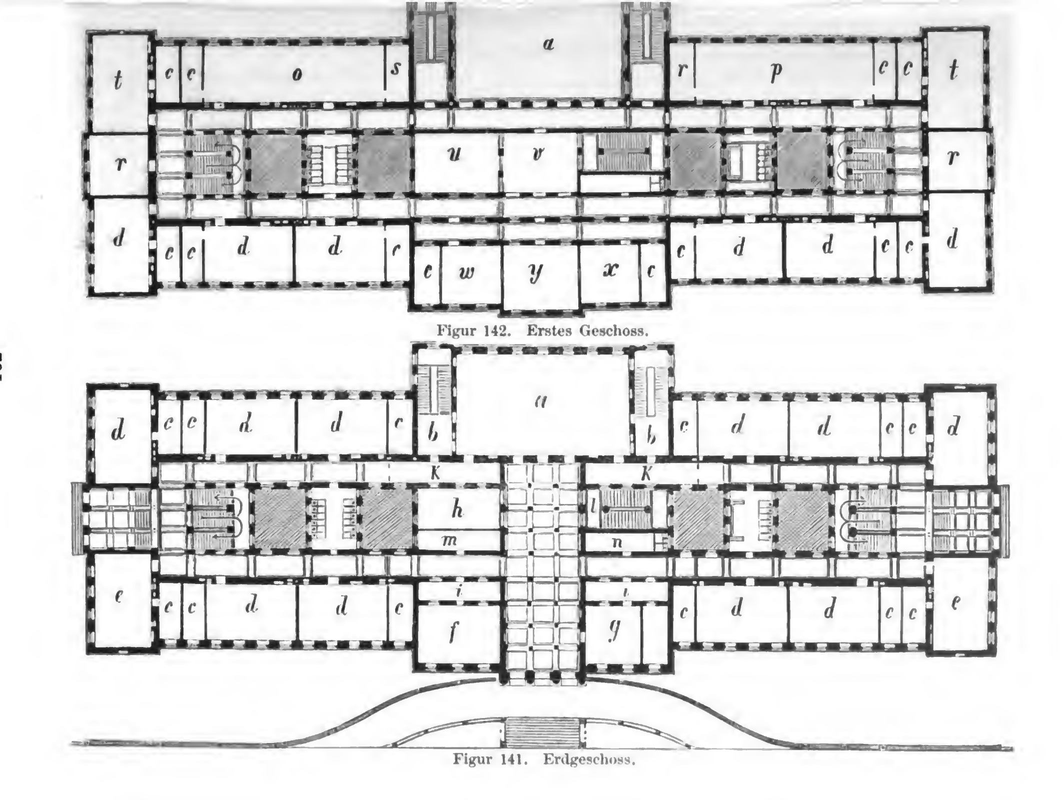
Wie Figur 141 zeigt, gelangt man über eine Rampe und Freitreppe in das Hauptvestibule, durch welches man den als Festsaal dienenden Turnsaal und von hier aus die zur Direktor- und Schuldienerwohnung führende Treppe betritt.

Der Festsaal reicht durch das Erdgeschoss und 1. Stockwerk hindurch und ist durch 2 Nebentreppen mit einem zweiten, für das Geräteturnen dienenden, Saale in Verbindung (im 2. Stock) gebracht.

Diese Treppen haben den Zweck, ein halbstündiges Geräte- und ein halbstündiges Freiturnen zu ermöglichen, wobei dann die eine Klasse auf der einen Treppe herab-, die zweite Klasse auf der anderen hinaufgeht.

Der untere Turnsaal ist 9,20 m hoch und in seiner Innendekoration reicher gehalten; der obere Saal hat eine Höhe von 6,0 m; beide Säle sind 20,5 m lang und 12 m breit.

Das Hauptvestibüle wird im vorderen Teile durch die Eingangsthüren, im rückliegenden Teile durch die Glasthüren des Festsaales, der Gäste-Garderobe und der Direktor-Treppe erleuchtet.



Figur 142. Erstes Geschoss.

Figur 141. Erdgeschoss.

Links vom Eingange befindet sich der Konferenzsaal, welcher bei Schulbeginn als Aufnahmekanzlei dient.

An den beiden Seitenfronten des Gebäudes befinden sich die Schuleneingänge und diesen gegenüber die dreiarmigen Treppen. An diese Eingänge reihen sich auf jeder Seite 5 Schulsäle und 1 Wartezimmer mit je einem Garderobe-Kabinett.

Das Wartezimmer hat den Zweck, über Mittag bleibende, von der Schule weit entfernt wohnende Kinder in einem Zimmer vereinigen und überwachen zu können.

Der erste Stock, Figur 142, enthält 3 Schulsäle, je einen Singsaal, und für die Knabenschule einen Zeichensaal, für die Mädchenschule einen Arbeitssaal.

Erläuterung zu den Figuren 141 und 142.

a. Turnsaal für Lauf- und Freiübungen, zugleich Festsaal,
b. b. Verbindungstreppen mit dem oberen Turnsaal für Geräteturnen,
c. c. Garderoben,
d. Lehrzimmer,
e. Wartezimmer für über Mittag bleibende Schüler,
f. Aufnahmekanzlei und Konferenzzimmer,
g. Schuldiener-Wohnung,
h. Garderobe für Gäste,
i. Vorzimmer,
k. Garderobe zum Turnsaal, rechts für Knaben, links für Mädchen,
l. Treppe zur Faktorwohnung,
m. Gerätekammer,
n. Lehreraborte,
o. Arbeitssaal,
p. Zeichensaal,
r. Lehrmittel,
s. Aufbewahrung fertiger Arbeiten,
t. Singsaal,
u. Bibliothek,
v. Vorsaal für die Bücherverteilung,
w. Lehrerinnen-Zimmer,
x. Lehrerzimmer,
y. Direktions-Kanzlei.

Die Lehrzimmer erhalten eine Länge von 10,5 m bis 11,0 m, eine Breite von 6,5 m bis 6,65 m, und eine Höhe von 4,5 m. Zeichen- und Arbeitssaal sind wegen der bedeutenden Länge von 21,3 m, die Singsäle wegen der grösseren Respiration 5,6 m hoch projektiert.

Ausser den genannten Räumen befinden sich im 1. Stocke noch im Gebäude-Zentrum die Direktions-Kanzlei, die Aufenthaltszimmer der Lehrer und Lehrerinnen, die Bibliothek und ein Vorsaal für die Bücherverteilung, und über den Schülereingängen die Lehrmittelzimmer.

Die 2,5 m breiten Korridore erweitern sich vor den Treppen auf 3,4 m und gehen dann in die 6,9 m breiten Vestibules über; Korridore, Treppen, Aborte und andere Innenräume werden von 4 je 39,6 qm messenden Innenhöfen bestens beleuchtet und ventiliert. Insbesondere dürfte die Lage der Aborte und Pissoire zwischen je zwei solchen Höfen bezüglich Ventilation, Abhaltung der Abortgase (insbesondere bei Anwendung mehrfacher Verschlüsse und Wasserspülung) und Bequemlichkeit als günstig zu bezeichnen sein. — An Aborten sind für jede Mädchenklasse zwei, für jede Knabenklasse einer nebst Pissoirraum, sowie eine eigene Abortanlage für Gäste, den Lehrkörper, den Direktor und Schuldiener projektiert.

Der zweite Stock des Mittelbaues enthält, ausser dem schon erwähnten Saale für das Geräteturnen und hierzu gehörigen Garderoben und Gerätekammer, die aus Vorsaal, Vorzimmer, Salon, Wohn-, Schlaf- (1 Zimmer und 2 Kabinette), Speisezimmer, einem Kabinette für Gäste, Bade- und Dienstboten-Kabinett, Küche und Speisekammer bestehende Direktorswohnung.

Über die Nebentreppen kann man aus dieser Wohnung direkt in den Privatgarten des Direktors gelangen. Dieser, ferner Spiel- und Turnplätze, sowie Vorgärten umschliessen das Schulhaus. Den rückwärtigen Abschluss der Situation bilden die Schulgärten und die Baumschule.

Die Spielplätze haben bei schönem Wetter im Sommer denselben Zweck, wie die Wartezimmer im Winter. Zur Vervollkommnung dieses Zweckes sind noch gedeckte Warte- oder Spielhallen vorhanden, um es den Kindern zu ermöglichen,

auch im Falle eines warmen Sommerregens sich in der freien Luft bewegen zu können.

Der Keller enthält Holz- und Kohlendepots, Heiz- und Frischluftkammern, Waschküche und Vorratskeller. Sämtliche Schulsäle sind vorschriftsmässig unterkellert, und der Parterre-Fussboden 1,20 m über das Terrain gelegt.

Bezüglich der Heizung ist das Gebäude für Zentralheizung (*a*, *a* Heizkanäle, *b* Ventilations-Schläuche) und Ofenheizung eingerichtet. Zum Zwecke des Raumgewinnes in den Lehrräumen sind Wandschränke angebracht.

§ 42.

Kostenberechnung ausgeführter Schulhäuser.*

Die nachstehend aufgeführten Schulgebäude sind zunächst nach der Anzahl der vorhandenen Klassen, sodann nach der grösseren oder geringeren Uebereinstimmung ihrer Grundrissbildung geordnet. Die Grösse der bebauten Grundfläche ist erst in zweiter Stelle für die Reihenfolge massgebend gewesen, wobei jedoch auf die Ausdehnung des Kellers keine Rücksicht genommen ist. Mit wenigen Ausnahmen ist ein solcher nur unter einem kleinen Teil der ganzen bebauten Grundfläche vorhanden; derselbe enthält in den meisten Fällen lediglich Vorratsräume.

Die mitgeteilten Höhen der einzelnen Geschosse sind von Oberkante, Fussboden bis zu Oberkante Fussboden des nächstfolgenden Geschosses gemessen.

Der kubische Inhalt wurde durch Multiplikation der bebauten Grundfläche mit der Summe der Geschosshöhen ermittelt, und zwar ist bei nicht vollständig unterkellerten Gebäuden für den unterkellerten Teil die volle Höhe von Kellerfussboden bis Oberkante Drempel (bezw. Hauptgesims), für den übrigen Teil dagegen nur die Höhe vom Fussboden des Erdgeschosses an in Rechnung gestellt worden.

In den Ausführungskosten sind Beträge für Grunderwerb nicht mit einbegriffen, ebensowenig diejenigen für Nebenanlagen oder Bauaufsicht etc.

---

*) Unter Zugrundelegung der Statistischen Nachweisungen in Preussen vollendeter und abgerechneter Schulhäuser. Zeitschrift für Bauwesen 1883, Heft IV bis VI.

1.	2.	3.	4.		5.			6.		7.		8.	9.				10.	
Lfd. Nummer	Ort des Baues	Grundriss-Skizze	Bebaute Grundfläche		Höhen des			Anzahl der		Klassen-Inhalt im Ganzen		Kosten der Ausführung im Ganzen	Material und Konstruktion der				Bezeichnung der Räume im	
			im Erdgeschoss	davon unterkellert	Kellers	Erdgeschoss.	Drempels	Schüler	Klassen				Fundamente	Mauern	Fassaden	Dächer	Erdgeschoss	I. Stockw. bez. Dachgeschoss
			qm	qm	m	m	m			qm	cbm	Mk.						
I. Eingeschossige Sohulhäuser.																		
1.	Tiergart. (Trier)		141,9 78,2 63,7	61,0 43,0 18,0	2,5 2,5	3,4 3,75	— 1,0	60	1	35,5	122,5	10 330	Bruchst.	Bruchst.	geputzte Thüren und Fenster, Einfahrt von Sandstein	Deutsch Schiefer a. Schal	Kl. d. z. i. K.	—
2	Paradies (Königsb.)		165,8	51,8	2,3	3,45	—	80	1	47,0	150,4	10 486	Feldst.	Ziegel	Rohbau	Pfannen a. Schal.	Kl. d. z. K. s.	1. Gst. R. K.
3.	Kesselsdorf (Liegnitz)		154,0	58,0	2,2	3,45	—	50	1	31,4	98,9	10 675	Sandst.	Ziegel	Rohbau	Kronendach	Kl. d. z. K. s.	Gst.
4.	Zilz (Magdeb.)		168,6 155,9 12,7	48,1 48,1 —	2,5 —	3,6 3,6	0,7 —	84	1	51,9	171,4	14 853	Feldst.	Ziegel	Rohbau	Doppeldach	Kl. d. z. K. s.	Gst. g. R. K.
5.	Schladen (Hildesh.)		173,2	70,0	3,1	3,2 4,0	2,3 1,5	100	1	61,5	224,4	19 914	Bruchst.	Inn. v. Ziegel	Bruchst. Rohbau	Goslaer Schiefer a. Schal	Kl. d. z. i. i. K. s. im K.	f.g.R.K

6.	Gr. Stoboy (Danzig)		208,2 98,5 109,7	49,9 — 49,9	— 2,35	3,44 3,14	0,8 1,10	146	2	86,9	273,7	11 864	Feldst.	Ziegel	geputzt	Pfannen a. Schal.	2.Kl. d.z. i. K. s.	Gst. i. d 2.Leh
7.	Jacobsdorf (Köslin)		238,8 117,0 121,8	65,9 — 65,9	— 2,68	3,45 3,15	— —	160	2	96,0	307,2	12 373	Feldst.	Ziegel	Rohbau	Kronendach	2.Kl. d.z. i. K. s.	Gst. i. für de 2. Leh
8.	Genninsch Warthebr. (Frkf.a.O.)		279,8	52,0	2,5	3,5 3,8	1,0 0,7	200	2	120	420	17 300	Feldst.	Ziegel	Rohbau	Kronendach	2.Kl. d.z. i. K. s.	Gst. d. für de 2. Leh
9.	Lunow (Potsd.)		299,0	81,4	2,6	3,4	0,9	180	2	116,0	364,2	15 180	Feldst.	Ziegel	Rohbau	Kronendach	2. Kl. 2. (d.z.K.s.)	2. Gst
10.	Gross-Lemkend. (Königsb)		400,3	89,5	2,46	3,4	—	240	3	137,4	431,4	23 963	Feldst.	Ziegel	geputzt	Pfannen a. Schal.	3.Kl. d.z. i.K.s.d.z i.K.	Gst. i. für de 3. Leh

II. Schulhäuser, deren oberes Geschoss sich nur über einen Teil des Erdgeschosses erstreckt.

11.	Jützenbach (Erfurt)		173,9 69,6 104,3	45,5 — 45,5	— 2,28	3,72 3,54 3,24	— 1,0	180	2	107,9	359	12 400	Bruchst.	Innen. Fachwk.	Bruchst. m. Kalksteinquad. verblendet	Pfannen	Kl. d.z.i. K. s.	Kl. d. für de 2. Leh
12.	Selchow (Stettin)		290,4 138,4 136,4 15,6	66,2 66,2 — —	2,4 — —	3,20 3,20 3,70 3,30	0,7 — —	200	2	120	408	19 809	Feldst.	Ziegel	Rohbau	Spliessdach	2.Kl. d.z. i. K. s.	I wie E Gst.RK

1.	2.	3.	4.		5.			6.		7.		8.	9.				10.	
Lfd. Nummer	Ort des Baues	Grundriss-Skizze	Bebaute Grundfläche		Höhen des			Anzahl der		Klassen-Inhalt im Ganzen		Kosten der Ausführung im Ganzen	Material und Konstruktion der				Bezeichnung der Räume im	
			im Erdgeschoss	davon unterkellert	Kellers	Erdgeschoss	Drempels	Schüler	Klassen				Fundamente	Mauern	Fassaden	Dächer	Erdgeschoss	I. Stockw. bez. Dachgeschoss
			qm	qm	m	m	m			qm	cbm	Mk.						
13.	Lichthorst (Danzig)		275,8 177,3 98,5	50,9 — 50,9	— 2,2	3,45 {3,14 {3,14	0,78 0,78	240	3	143	457,6	16 830	Feldst.	Fachw. mit Ziegel	Fachwerk mit Ziegelrohbau	Pappe a. Schal.	d.z.i K.s. 3.Kl.u.d. für den 3.Lehrer	d. z i.K. s. für d. 2. Lehr.
14.	Gross-Gorzütz (Oppeln)		312,9 150,4 162,5	76,3 — 76,3	— 2,5	{3,77 {3,77 3,30	— —	300	3	188	658	21 000	Bruchst.	Ziegel	Rohbau	Kronendach	d.z i.K.s. 3. Kl.	1. Kl. u. d. i. f. d. 2. Lehr.

III. Zweigeschossige Schulhäuser.

1.	2.	3.	4.		5.			6.		7.		8.	9.				10.	
15.	Seeben (Merseb.)		99,3	41,6	2,5	3,5 3,0	1,0	80	1	47,3	151,4	10 800	Bruchst.	Ziegel-Innenm. Fachw.	massiv Rohbau	Kronendach	Kl. d.	d. z., üb. d.Kl.K.. üb.d.u.i. üb. Flur
16.	Olmscheid (Trier)		120,6 85,0 35,6	49,0 49,0 —	2,5 —	3,0 3,7 3,0	— —	80	1	44	149,6	10 217	Bruchst.	Bruchst.	geputzte Th.u.Fstr. Einf. von Sandstein	deutsch. Schiefer a. Schal.	d.i.i.z.K.	Kl. üb. d. i. i.
17.	Dahnen (Trier)		179	107	2,6	3,56 3,56	—	198	2	116,6	791,8	10 048	Schieferbruchst.	Bruchst.	„	„	Kl. d. z. i. i. K.	Kl. d. z. i. i. K.

18.	Schwarzenau (Marienwerder)		243,7	97,2	2,6	3,4 3,4 3,5	—	240	3	146,3	458,7	20 157	Feldst.	Ziegel	Rohbau	Kronendach	2.Kl. d.z. i. K. s.	Kl. d. i. für den 3. Lehr. d z i.i K. s. für d. 2. Lehr.
19.	Schwedenhöhe (Bromb.)		149	—	—	3,5 3,5	1,5	320	4	201	643,2	16 700	Feldst.	Ziegel	Rohbau	Pappd.	E. = 2. Kl.	I.=E.d. z.i.i K.s.
20.	Trebnitz (Breslau)		387	387	2,82	3,45 3,76	1,57	340	4	194	626	37 761	Feldst.	Ziegel	Rohbau	Kronendach	2. Lehr.-Wohn.	
21.	Alt-Schöneberg (Potsdam)		257	257	3,08	3,75 3,75	1,0	300	5	238,4	829,6	29 910	Kalkst.	Ziegel	Rohbau	Kronendach	2.Kl. d. i. z. K. s.	3.Kl.d.i. für den 2. Lehr.
22.	Werden (Düsseld.)		361,6	231,0	2,9	4,30 4,30	1,10	480	6	368,7	1474,8	51 966	Bruchst.	Ziegel	Rohbau	deutsch Schiefer a. Schal.	3.Kl. d.z. i. i. K.	I. = E.
23.	Wermelskirchen (Düsseld.)		282,7	87,5	2,8	4,05 4,05	--	640	8	390	1462,5	30 500	Ziegel	Ziegel	Rohbau	Pfannen	4. Kl. u. Flur	4. Kl. i. über der Flur

Die Bedeutung der in den Grundrissskizzen und in Spalte 10 für die einzelnen Räume benutzten Buchstaben, sowie der sonst noch vorkommenden Abkürzungen ist die folgende:

d. = Wohnzimmer,
f. = Fremdenzimmer,
g. = Gesindestube oder Mädchenkammer,
i. = Kammer,
K. = Küche,
s. = Speisekammer,
Z. = Schlafzimmer,
RK. = Rauchkammer,
K. = Kellergeschoss,
E. = Erdgeschoss,
Kl. = Klassenraum,
Gst. = Giebelstube.

III. Seminar und Erziehungsanstalten.

§ 43.

Generelle Bestimmungen über die Einrichtung der öffentlichen und privaten Erziehungs-Institute (Alumneen, Seminarien, Pensionate) mit besonderer Rücksicht auf die Gesundheitspflege.

(Kgl. bayr. Ministerial-Entschluss vom 12. Februar 1874 und die Kgl. preuss. Vorschriften.)

(Auszug.) § 4. Ein Institutsgebäude soll je nach der Zahl der Zöglinge und den besonderen Institutszwecken enthalten:

Betsäle (Hauskapellen),
Studirsäle (Museen, Zeichnungssäle),
Speisesäle,
Schlafsäle,
Turn- oder Spielsäle und
Gärten oder Spielplätze im Freien,
Musikübungs- und Instruktionszimmer,
Krankenzimmer,
Sprech- oder Besuchzimmer,
Badekabinette,
Wirtschaftslokalitäten,
Aborte,

alle diese Räumlichkeiten in einer den Verhältnissen des Instituts entsprechenden Zahl und Grösse.

Betsaal oder Hauskapelle.

§ 7. Ein Betsaal oder eine Hauskapelle ist zwar nicht unbedingt notwendig, weil Morgen- und Abendandachten auch

in anderen Lokalitäten des Institutes verrichtet werden können; das Vorhandensein eines eigenen Raumes für diesen Zweck ist aber nicht nur desshalb wünschenswert, weil die Benutzung der nämlichen Lokalitäten für verschiedene Zwecke deren Reinhaltung, sowie die andauernde und rechtzeitige Lüftung erschwert, sondern auch, weil die Zöglinge ihre Andachten in einem eigenen Betraume in gesammelterer Stimmung verrichten werden, als dies in Lokalen zu geschehen pflegt, die zu anderen Zwecken bestimmt sind, wie z. B. in Schlaf- und Speisesälen, endlich, weil der Frühgottesdienst oder die Morgenandacht im Hause aus Gesundheitsrücksichten jedenfalls dem Besuche entfernter und kalter Kirchen vorzuziehen ist.

§ 8. Der Betraum soll mindestens 3,5 m hoch sein und für jeden Zögling 3 km Luftraum bieten. Ausserdem muss der Betsaal hell und heizbar sein. Ist der Fussboden von Stein, so muss derselbe in den Monaten Oktober bis Mai mit Brettern belegt werden. (In Preussen wird eine Aula für 150 Personen mit Orgel (letztere 3,8 m breit, 2,5 m tief) verlangt. Dieselbe soll nicht mit den Klassen- und Wohnräumen in Verbindung stehen und wird deshalb am besten in einem hinter dem Treppenhause gelegenen Mittelflügel angeordnet. Unter derselben liegen dann die Musikräume, der Speisesaal und die Küchenräume.)

Studiersäle (Museen).

§ 10. Der Studiersaal muss eine Höhe von mindestens 4 m haben und so gross sein, dass auf jeden Zögling ein Luftraum von mindestens 20 km trifft, (in Preussen: 1 bis 1,10 qm pro Kopf).

§ 11. Ventilation durch Öffnen von Fensterklappen, die je 0,12 qm gross sind. (!)

§ 12. Die Fenster der Säle sollen womöglich gegen Osten, Nordost, oder Südost gelegen sein, die Farbe der Decke sei hell, für Wände ist ein mattes Blaugrau, Blassgrau oder giftfreies Grünlichgrau zu wählen. Das Licht müssen die Zöglinge von der linken Seite einfallend erhalten. Studiersäle sollen des besseren Lichtes halber womöglich immer in den oberen Stockwerken angeordnet werden.

§ 14. Gesamtfläche der Fensteröffnungen mindestens =

$^1/_6$ der Fussbodenfläche. Brüstungshöhe = 1 m, Fensterpfeiler nicht über 1,3 m breit. Die untersten Fensterscheiben sind aus mattem Glase herzustellen. Fensterhöhe mindestens = 2 m. Winterfenster sind nur während der Heizperiode gestattet, sind womöglich innen anzubringen und müssen so konstruiert sein, dass die zum Lüften nötige Fläche leicht beweglich ist. (§ 11.)

§ 15. Die künstliche Beleuchtung ist durch Gas oder Petroleum herzustellen. Auf jedes Pult (§ 16) ist eine eigene Lampe zu rechnen.

Gasflammen sind durch Kugeln oder Schirm und Unterlage von mattem Glase zu decken, Petroleumlampen müssen mit Zugglas und Lichtschirm — am besten gleichfalls von mattem Glase — versehen sein. Die Lampen müssen von der Decke herabhängen und mit Stellvorrichtungen — Stopfbüchsen bei Gas- und Flaschenzügen bei Petroleumlampen — versehen sein.

§ 16. Besondere Sorgfalt ist der Beschaffung richtig konstruierter Pulte zuzuwenden. Dabei ist namentlich zu berücksichtigen, dass die Pulte in den Studiersälen den Zöglingen freiere Bewegung gestatten müssen, als dies bezüglich der Schulbänke in den Lehr- oder Klassenzimmern möglich ist und dass sämtliche Pulte mit Stellvorrichtung versehen sein müssen, um einerseits den Zöglingen abwechselungsweise das Arbeiten im Stehen oder Sitzen zu ermöglichen, anderseits aber um die Höhe der Pultplatte nach der Körpergrösse der Zöglinge verändern zu können.

Als Sitze sind nur Einzelnsitze (Stühle) mit Rücklehne zu verwenden, die Höhe derselben ist nach der Altersstufe und Körpergrösse der Zöglinge zu bemessen.

Die Pulte sollen nur für je zwei Zöglinge bestimmt sein, zwei verschliessbare Fächer zur Aufbewahrung von Büchern etc. und je zwei in dem oberen wagerechten Teile der Platte eingesenkte Tintenfässer enthalten.

Dieser obere Teil soll 9, der schief im Verhältnis von 1 : 6 sich senkende Teil der Platte soll mindestens 33 cm breit sein.

Die Pulte müssen so konstruiert sein, dass sie die freie Bewegung der Füsse der sitzenden Zöglinge nicht beeinträchtigen.

Jedenfalls ist unten an den Pulten etwa 5 cm über dem Fussboden ein schmales Brett anzubringen, auf welches die Zöglinge die Füsse stützen können.

Um auch den weiter nach rechts sitzenden Zöglingen genügendes Licht zu sichern, dürfen nicht mehr als zwei solcher Pulte nebeneinander gestellt werden, so dass nicht mehr als 4 Zöglinge in einer Reihe sitzen.

Nur wenn die Fensterhöhe 3 m erreicht, ist es zulässig, dass 3 Pulte für 6 Zöglinge in eine Reihe gestellt werden.

Ganz verwerflich sind die noch vielfach üblichen sogenannten viersitzigen Doppelpulte, an welchen die Zöglinge sich gegenüber sitzen und immer je zwei das Licht von der unrichtigen Seite erhalten.

Der Zwischenraum zwischen den einzelnen Pultreihen muss, von Pult zu Pult gemessen, mindestens 1 m betragen.

§ 17. Die Öfen sind so zu konstruieren, dass eine Belästigung der Zöglinge durch direkte strahlende Wärme vermieden wird.

Grössere Säle sind durch zwei oder mehr in angemessener Entfernung befindliche Öfen zu erwärmen.

Klappen zur Regulierung des Zuges in den sogenannten Rauchröhren zwischen Ofen und Kamin sind nicht gestattet. Die Regulierung und Absperrung des Zuges ist lediglich durch gut konstruierte und verschliessbare Thüren in der Einschüröffnung zu bewirken.

§ 18. Die Fussböden in den Studiersälen sollen eben und dicht, womöglich von Eichenholz sein. Böden, welche nicht gemalt sind, werden am besten mit kochendem Leinöl getränkt, was das erste Mal in drei aufeinander folgenden Wochen, ausserdem aber je zweimal im Jahre zu wiederholen ist.

§ 19. Für jene Institute, deren Zöglinge den Schulunterricht nicht an öffentlichen Unterrichtsanstalten, sondern im Institute selbst erhalten, gelten bezüglich der Herstellung und Einrichtung der Schul- oder Klassenzimmer die desfalls bestehenden Vorschriften und zwar zunächst die in der Ministerial-Entschliessung vom 16. Januar 1867 gegebenen Normen, jedoch ist für jeden Zögling ein Raum von 3 km zu berechnen und sind die hier bezüglich der Studiersäle ge-

gebenen Bestimmungen über Licht, Lüftung und Beheizung zu berücksichtigen.

Die Verwendung der Schul- oder Klassenzimmer des Instituts als Studiersäle ist mit Rücksicht auf Ordnung, Reinlichkeit und Lüftung nicht zulässig.

Speisesäle.

§ 20. Der Speisesaal des Instituts soll hell und gut heizbar sein, die Höhe soll 4 m betragen, die auf jeden Zögling treffende Quadratfläche mindestens 0,9 qm, (in Preussen 1,20 qm pro Kopf.)

Die Sitzbänke oder Stühle müssen mit Rücklehnen versehen sein.

Fussböden von Ziegeln oder Steinplatten sind nicht zulässig.

Schlafsäle.

§ 21. Die Höhe eines Schlafsaales soll mindestens 3 m betragen. Auf jedes belegte Bett muss mindestens eine Fläche von 6 qm und ein Luftraum von 20 km treffen, (in Preussen 5,5—6,0 qm pro Kopf oder mindestens 17 kbm Luftraum).

Die Betten sollen so gestellt sein, dass zwischen den einzelnen Betten, sowie in der Mitte zwischen den Bettreihen ein Abstand von 1,5 m frei bleibt, (in Preussen 1 m lichter Abstand.)

§ 22. Die Schlafsäle sind ausreichend, aber nicht grell zu beleuchten.

§ 23. Die Schlafsäle müssen heizbar sein. Die Temperatur soll auch zur Winterszeit beim Schlafengehen an den Wänden 10° R. Wärme betragen. Nach Norden oder an der sogenannten Wetterseite gelegene Schlafsäle müssen mit Winterfenstern oder Läden versehen sein.

§ 24. Die Waschapparate sind in den Schlafsälen aufzustellen, wenn nicht eigene heizbare und an die Schlafsäle unmittelbar anstossende Waschräume verfügbar sind. (In Preussen wird ein eigener heizbarer Waschsaal verlangt. Die Tischbreite eines Waschtisches ist auf 0,54 m festgesetzt, die Breite des Standes auf 0,52 m und der Gang zwischen 2 Tischen auf 1,25—1,40 m.

§ 25. Jeder Schlafsaal soll von einem Präfekten oder beziehungsweise von einer Präfektin überwacht sein. Diese Aufsichtsbeamten sollen im Schlafsaale selbst oder in einem anstossenden, mit Durchsicht versehenen Zimmer schlafen.

Erholungsräume (Gärten).

§ 26. Die Zöglinge sollen bei gutem und schlechtem Wetter besondere Räume zur Erholung benützen können, weil es vom Standpunkte der Disziplin wie der Hygiene aus nicht zu empfehlen ist, dass die Studierlokalitäten auch zum Aufenthalte während der Freizeit verwendet werden.

Am besten ist es, wenn die Zöglinge ihre Erholungszeit, sofern die Witterung es irgend gestattet, im Freien zubringen. Zu diesem Zwecke soll unmittelbar bei dem Instituts- oder Seminargebäude sich ein Garten befinden mit schattigen Rasenplätzen etc.

Der Institutsgarten soll mit einfachen Turngerüsten (Reck und Barren) ausgerüstet, entsprechend gross und frei gelegen sein.

Höfe, welche auf allen Seiten von Gebäuden umgeben sind, eignen sich in der Regel nicht zu Spiel- und Erholungsplätzen.

Bei ungünstiger Witterung sollen die Zöglinge in eigens hierfür bestimmten, hellen und heizbaren Sälen, für welche die im § 10 normierten Grössenmasse anzuwenden sind, ihre Spielzeit zubringen können . . . .

Musikübungs- und Instruktionszimmer.

§ 27. Eigene Zimmer für Einzelinstruktionen und für Einzelübungen in der Musik sind — zur Vermeidung der für die Gesundheitspflege nachteiligen, genügende Lufterneuerung nicht gestattenden Benutzung der nämlichen Räume für verschiedene Zwecke — unentbehrlich.

Diese Zimmer für den Einzelunterricht müssen in Bezug auf Licht, Raum und Beheizung analog den Studiersälen eingerichtet sein.

Musikübungszimmer müssen so eingeteilt werden, dass die übenden Zöglinge weder sich gegenseitig, noch auch die

übrigen stören und dürfen insbesondere nicht in der Nähe der Krankenzimmer sich befinden. Nach preussischem Bauprogramm soll ein **Musiksaal** für 30 Doppelpulte vorhanden sein. Die Musikübungszimmer, 4—6 an der Zahl, sind mindestens 2 m breit, 3—3,5 m tief.

Krankenzimmer.

§ 33. Krankenzimmer sollen von den übrigen Räumlichkeiten möglichst isoliert und in entsprechender Anzahl vorhanden sein.

Das einzelne Krankenzimmer soll nicht mehr als 4 Betten, mit einem Luftraume von 28 kbm für jedes Bett, enthalten. Zwischen je zwei Krankenzimmern muss sich ein Wärterzimmer befinden.

Die einzelnen Zimmer sollen im Notfalle gegenseitig isoliert werden können.

Auf je 10 Zöglinge soll ein Krankenbett vorgesehen sein. Bei den Krankenzimmern soll sich ein eigener, nur für die Kranken zugänglicher Abort befinden, welcher regelmässig täglich mehrmals genau zu reinigen und zu desinfizieren ist.

Badezimmer.

§ 34. Während der ungünstigen Jahreszeit (Oktober bis Juni) sollen bei jedem Institute Badekabinette in entsprechender Anzahl vorhanden sein. Dieselben müssen hell, heizbar und leicht zu lüften sein.

Die Wasser-Heizvorrichtung soll ausserhalb der Badezimmer liegen.

Der Umstand, dass in den Städten ohnehin Gelegenheit zu Bädern gegeben ist, macht die Einrichtung besonderer Badezimmer für die Institute nicht entbehrlich.

Wirtschaftsräume.

§ 35. Küche, Vorratskammern, Garderobe, Höfe, Waschküche und sonstige Wirtschaftsräumlichkeiten sollen hell, entsprechend gross und gut gelegen sein . . . . . (in Preussen wird ihre Grösse auf 40 qm und bei Verbindung mit der

Spülküche auf 60 qm festgesetzt. Die Decke der Küche, Wasch- und Baderäume soll gewölbt sein.)

Die Ausgüsse müssen, zum Schutze gegen das Eindringen schlechter Luft von den Ausmündestellen zurück, mit Wasserverschluss (Syphon) versehen sein.

§ 36. Stiegenhaus und Gänge in Institutsgebäuden sollen hell und nicht zugig sein, aber doch leicht gelüftet werden können. Die Breite der Gänge und Treppen soll mindestens 1,6 m betragen, (in Preussen 2 m. Die Hauptflure, wenn einseitig liegend, sollen mindestens 2,5 m und Mittelflure 2,8 m breit sein).

Wendeltreppen sind in Instituten nicht zulässig.

Hohe Freitreppen sind zu vermeiden. Ist dies nicht möglich, so müssen dieselben, wenn sie mehr als 3 Stufen haben, mit festen Geländern versehen werden.

Aborte.

§ 37. Die Aborte müssen hell und mit in das Freie führenden Fenstern versehen sein. Wenn irgend möglich, sind dieselben in einen Anbau zu verlegen und durch eine Vorkammer, welche nach beiden Seiten gelüftet werden kann, mit dem Hauptgebäude zu verbinden.

§ 38. Die Schlote oder Schläuche dürfen nicht von Holz sein, sind wasserdicht, glatt und von den Wänden und Mauern durch einen Zwischenraum von mindestens 8 cm getrennt herzustellen, in der vollen, mindestens 20 cm lichten Weite 1 m hoch über das Dach hinauszuführen und mit einem, auf etwa $^1/_4$ m hohen Eisenstangen ruhenden, Regendache zu versehen.

§ 39. Die Einfallrohre der Sitze müssen in einem möglichst steilen Winkel zum Hauptrohre, welcher keinesfalls unter 30° betragen darf, in das Hauptrohr münden.

Die einzelnen Sitzräume sind durch Scheidewände zu trennen, sollen mindestens 1,50 m tief, 0,75 m breit und mit eigenen Thüren verschliessbar sein. Die Höhe der Sitzplätze richtet sich nach den Altersstufen der Zöglinge.

Auf je 20 Zöglinge ist ein Sitzplatz zu rechnen und zwar in jedem von den Zöglingen benutzten Stockwerk des Gebäudes.

§ 40. In den Instituten für Knaben ist ein besonderer Pissraum in jedem benutzten Stockwerk herzustellen.

Die Rinne ist am Boden anzubringen und — wie der ganze Fussboden — undurchlässig herzustellen.

Der Boden muss sich gegen die Rinne neigen; letztere ist mit Ablauf zu versehen.

Die senkrechte Wand längs der Rinne ist 1,2 m hoch mit Zement, Steinplatten oder Glas herzustellen und — womöglich — mit Wasserspülung zu versehen. Hat die Anstalt nicht das nötige laufende Wasser zur Spülung, dann sind die Pissoirs mindestens dreimal täglich mit Giesskannen zu spülen. Ausserdem hat sich in mehreren Instituten des Staates Teeren der Pissräume, d. i. der Rinne und der Wand bis zu 1,2 m Höhe, als praktisch bewährt.

§ 41. Wo weder das Schwemmsystem, noch das Tonnensystem durchgeführt werden kann, sind Gruben, welche per Zögling 0,1 kbm fassen und alle 2 Monate geräumt werden müssen, anzulegen.

Wände und Böden, sowie die Überdeckung nach Aussen sind möglichst luft- und wasserdicht herzustellen.

Im Übrigen werden die bautechnischen Behörden auf die generalisierte Entschliessung des vorm. k. Staatsministeriums des Handels und der öffentlichen Arbeiten vom 24. Mai 1861 No. 3487 verwiesen.

§ 42 . . . Wo Wasserverschlüsse (Waterklosets) nicht anzubringen sind, wirkt am besten ein doppelter Verschluss mittels Schubmaschinen an den Schüsseln, welche mehrmals täglich zu spülen sind und insbesondere eine ständige Ventilation der Abtrittröhren. Letztere wird am sichersten durch eine Gas- oder Petroleumflamme erzielt, welche in jenem Teile des Abtrittrohres brennt, der sich über dem obersten Abtrittsitze befindet und von da in's Freie mündet (§ 38).

Nach den Vorschriften des preuss. Ministeriums der öffentlichen Arbeiten sind die erforderlichen zwei Klassenzimmer für je 30 Seminaristen zu berechnen; ferner sind erforderlich: eine Doppelklasse für 60 Seminaristen, ein Zeichensaal von der Grösse der Doppelklasse für 30 Seminaristen (2,0—2,20 qm pro Kopf), ein Zimmer für den

Unterricht in der Chemie (1,0—1,10 qm pro Kopf,) ein Zimmer für die physikalischen und naturwissenschaftlichen Sammlungen von ca. 30 qm und ein ebensogrosses Bibliothekzimmer.

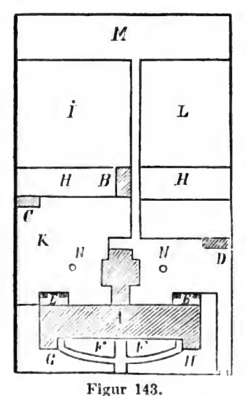
Die Wohnzimmer der Seminaristen sind für 8 Zöglinge zu berechnen und als zweifenstrige Stuben mit je 4 Arbeitsplätzen zu gestalten. Pro Kopf ist ein Flächenraum von 4—4,5 qm anzunehmen.

Die Geschosshöhen sind die folgenden: die Aula 6—6,5 m, Speise- und Musiksaal 4—4,7 m, Schulzimmer und Küche 4,1—4,4 m, Wohnzimmer der Seminaristen 4,1 m, Schlafsäle 3,2—3,8 m, Wohnungen der Lehrer etc. 3,5—3,75 m im Lichten. —

Die Heizung als Zentralheizung auszubilden, empfiehlt sich nur da, wo an Ort und Stelle Reparaturen möglich sind.

Die Wohnung der Ökonomen soll im Erdgeschoss gelegen sein und aus 1 grösseren und 2 bis 3 kleineren Stuben bezw. Kammern, sowie aus Mägdekammer für 3 Betten bestehen.

Der Bauplatz soll bei ländlichen Anlagen in nächster Nähe des Ortes, nicht über 500 Schritte ausserhalb desselben, sich befinden und ca. 2—2,5 Hektar umfassen. Betreffs der sonstigen Erfordernisse gelten hier dieselben Vorschriften, wie für den Schulhaus-Bauplatz (vergl. § 1).



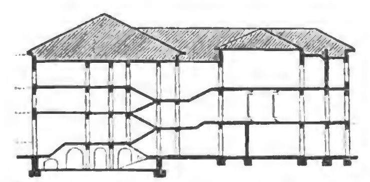
Figur 143.

Die nebenstehende Figur 143, welcher ein im preussischen Ministerium schematisch ausgearbeiteter Entwurf zu Grunde liegt, giebt Auskunft über die zweckmässigste Verteilung der erforderlichen Räume. Es bedeutet: *A* Hauptgebäude, *B* Turnhalle, *C* Abtritte, *D* Stall, *E* Wirtschaftshöfe zu den Wohnungen, *F* Vorgarten, *G* Garten des Direktors, *H* Lehrer-Gärten, *I* Seminar-Garten, *K* Turnplatz, *L* Garten des Ökonomen, *M* Bauernhof, *N* Brunnen.

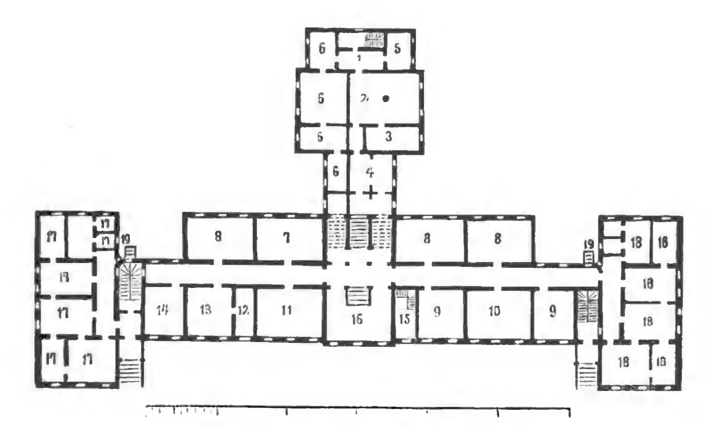
§ 44.

Preussisches Normal-Schullehrer-Seminar. (Internat).

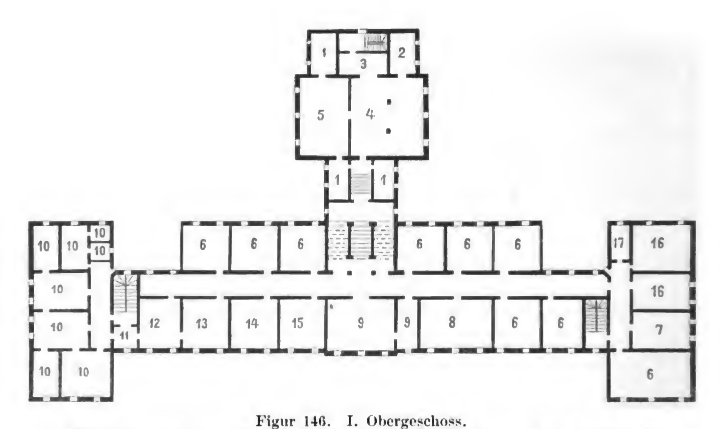
Dem angeführten Bauprogramm des preuss. Ministeriums entspricht das in den Fig. 144, 145, 146 u. 147 mitgeteilte Durchschnitt- und Grundriss-Schema eines preussischen Normal-Schullehrer-Seminars für 90 Zöglinge.



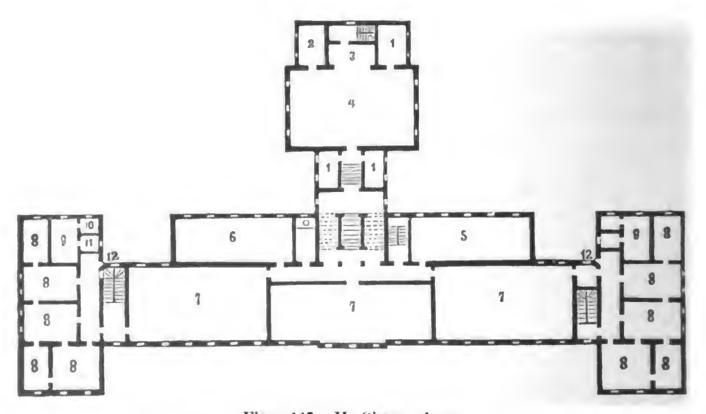
Figur 144. Durchschnitt durch den Mittelbau.



Figur 145. Erdgeschoss.
1. Flur. 2. Küche. 3. Speisekammer. 4. Spülküche. 5. Mägdekammer. 6. Wohnung des Ökonomen. 7. Einklassiger Schulsaal. 8. Die dreiklassigen Schulsäle. 9. Unterrichtszimmer der Seminaristen. 10. Kombiniertes Unterrichtszimmer. 11. Zeichensaal. 12. Chemisches Laboratorium. 13. Physikalischer Lehrsaal. 14. Naturhistorisches Kabinet. 15. Hausdienerstube (der übrige Teil der Wohnung im Untergeschoss). 16. Vestibül. 17. Seminarlehrer-Wohnung. 18. Wohnung des Übungslehrers. 19. Hintere Ausgänge.



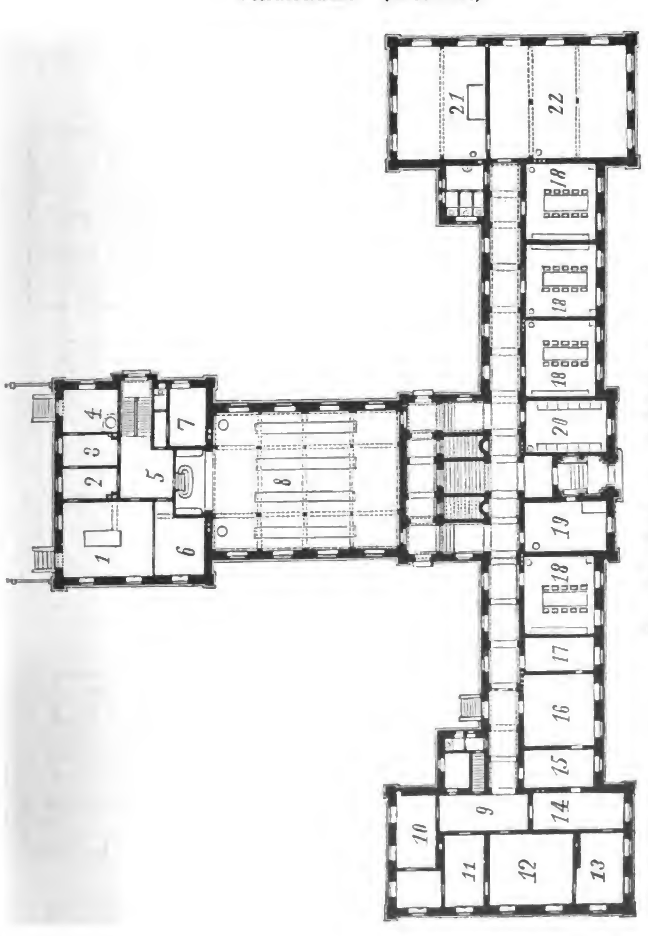
Figur 146. I. Obergeschoss.
1. Musikübungs-Zellen. 2. Zur Aufbewahrung des Tischzeugs. 3. Anrichteraum. 4. Speisesaal. 5. Musiksaal. 6. Zimmer für je 8 Seminaristen. 7. Desgl. für je 6 Seminaristen. 8. Desgl. für je 12 Seminaristen. 9. Zimmer des unverheirateten Lehrers. 10. Wohnung des Direktors. (11. Entree. 12. Salon. 13. Arbeitszimmer.) 14. Konferenzzimmer. 15. Bibliothek. 16. Krankenzimmer. 17. Bad.



Figur 147. II. Obergeschoss.
1. Musikübungs-Zellen. 2. Für Noten und Instrumente. 3. Absis der Aula. 4. Aula. 5. Waschsaal. 6. Zum Kleiderreinigen. 7. Schlafsäle. 8. Stuben der Lehrerwohnungen. 9. Küchen desgl. 10. Mägdekammer desgl. 11. Speisekammer desgl. 12. Klosette desgl.

§ 45.

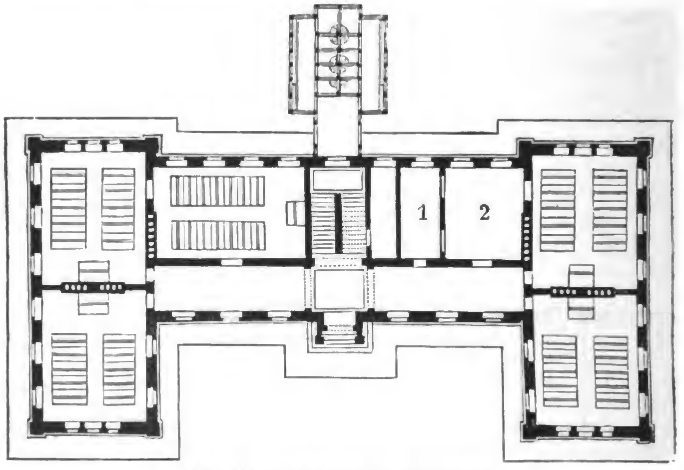
Schullehrer-Seminar mit Trennung der Wohnungen und Schulräume. (Internat).



Figur 148. Erdgeschoss des Wohnhauses.

1. Seminarküche. 2. Speisekammer. 3. Badezimmer. 4. Waschküche. 5. Vorplatz. 6. und 7. Dienstbotenzimmer. 8. Speisesaal für 130 Personen. 9.—16. Wohnung des Direktors. 17. Direktorzimmer. 18. Wohnungen für je 10 Zöglinge. 19. Dienerzimmer. 20. Wäschekammer. 21. u. 22. Modellier-Säle.

Das in den Fig. 148 und 149 mitgeteilte Seminar in Karlsruhe, erbaut von Oberbaurat Lang, ist in ein Wohn- und in ein Schulgebäude geteilt. (Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen 1872. S. 351. Blatt 44—47.) Das Gebäude ist für 120 Seminaristen bestimmt.



Figur 149. Erdgeschoss des Schulhauses.

1. und 2. Lehrmittelzimmer, daneben ein Schuldienerzimmer, die übrigen Räume Lehrsäle.

Der vordere Teil des Wohngebäudes enthält drei Geschosse. Im 1. Stock des hinteren Anbaues liegt über der Küche die Wohnung des Hauptlehrers und darüber in einem Halbgeschoss die Wohnung des Dieners. Die Küche hat 4,4 m Höhe, die Hauptlehrerwohnung 3,3 m und die Dienerwohnung 2,4 m. Der Speisesaal liegt 0,4 m über dem Terrain und ist bis zum darüberliegenden Aula-Fussboden 5,5 m hoch. Erdgeschoss und I. Stock im Vordergebäude sind 4,5 m von Fussboden zu Fussboden hoch; der II. Stock hat 4 m lichte Höhe.

Im I. und II. Stock befinden sich ferner je 2 Schlafsäle zu 30 Betten; dieselben liegen in den Seitenflügeln.

Sämtliche Korridore sind mit böhmischen Kappen überwölbt und mit geschliffenen Sandsteinplatten belegt.

Die Gesamtkosten des Wohngebäudes betrugen 231,400 Mark.

Das Schulgebäude Figur 149 enthält über den Lehrmittelzimmern rechts von der Treppe ein Zimmer des Direktors sowie ein Konferenzzimmer. Die lichte Geschosshöhe beträgt 4,2 m. Die Grundfläche der Lehrzimmer gewährt in der Übungsschule auf ein Kind 1,35 qm, auf einen Seminaristen 1,7 qm, was einem Luftraum von 5,71 cbm pro Kopf in der Übungsschule, und von 7,14 cbm pro Kopf in der Seminarschule entspricht.

Als Heizung dienen zwei in den Kellern der Seitenflügel aufgestellte Luftheizöfen.

Die Baukosten des Schulhauses, Figur 149, betrugen rund 82 300 Mk.

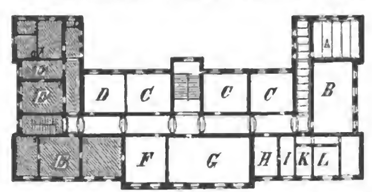
§ 46.

Schullehrer-Seminar in sog. gemischtem System (teilweise Internat).

Eine von den üblichen Anlagen abweichende Anordnung der Grundrisseinteilung zeigt das Seminar zu Hannover in den Fig. 150, 151 und 152. Dasselbe ist von Baurat Pape

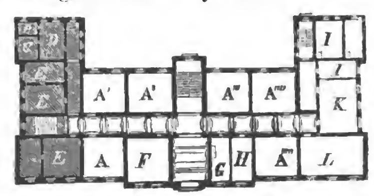


Figur 150. Erdgeschoss. Schullehrer-Seminar zu Hannover.



Figur 151. I. Obergeschoss. Schullehrer-Seminar zu Hannover.

erbaut, und enthält die Unterrichtsräume für drei coetus, aber Wohnräume nur für 30 Seminaristen. Es ist dies also ein Beispiel für das gemischte System. —



Figur 152. II. Obergeschoss. Schullehrer-Seminar zu Hannover.

Die Aula liegt im II. Obergeschoss in der Mittelachse des Gebäudes, was bei dem Erforderniss eines verhältnismässig nur kleinen Speisesaales gut durchführbar war; letzterer liegt im Erdgeschoss des rechten Flügelbaues.

§ 47.

Seminar ohne Schülerwohnungen (Externat).

Die in den Figuren 153 und 154 dargestellte Königliche Augusta-Schule zu Berlin giebt ein Beispiel des reinen Externates, d. h. eines Schulhauses, wo Wohnungen für die Zöglinge nicht vorgesehen sind. (Zentralblatt d. Bauv. No. 16. 1886). Verbunden ist dieses Lehrerinnen-Seminar zugleich mit einer Töchterschule.

Nach dem Bauprogramm waren in den Haupträumen unterzubringen:

a) an Unterrichtsräumen: 3 Klassen und ein Arbeitssaal für das Seminar sowie 14 Klassen für die Schule, von denen 2 zur Unterweisung und 3 zur Übung der Seminaristinnen im Unterrichten dienen sollten, ein Zeichensaal für 50 Schülerinnen, ein Singesaal für 100 Schülerinnen, ein Physikzimmer mit Nebenraum, eine Bibliothek, ein Zimmer für Sammlungen, ein Zimmer für Lehrer, das zugleich als Beratungszimmer dient, und ein solches für Lehrerinnen, sowie endlich eine Aula für 525 Schülerinnen;

b) an Wohnräumen: Wohnungen für den Direktor, für die erste Lehrerin und für den Schuldiener.

Ausserdem war eine Turnhalle in Aussicht genommen.

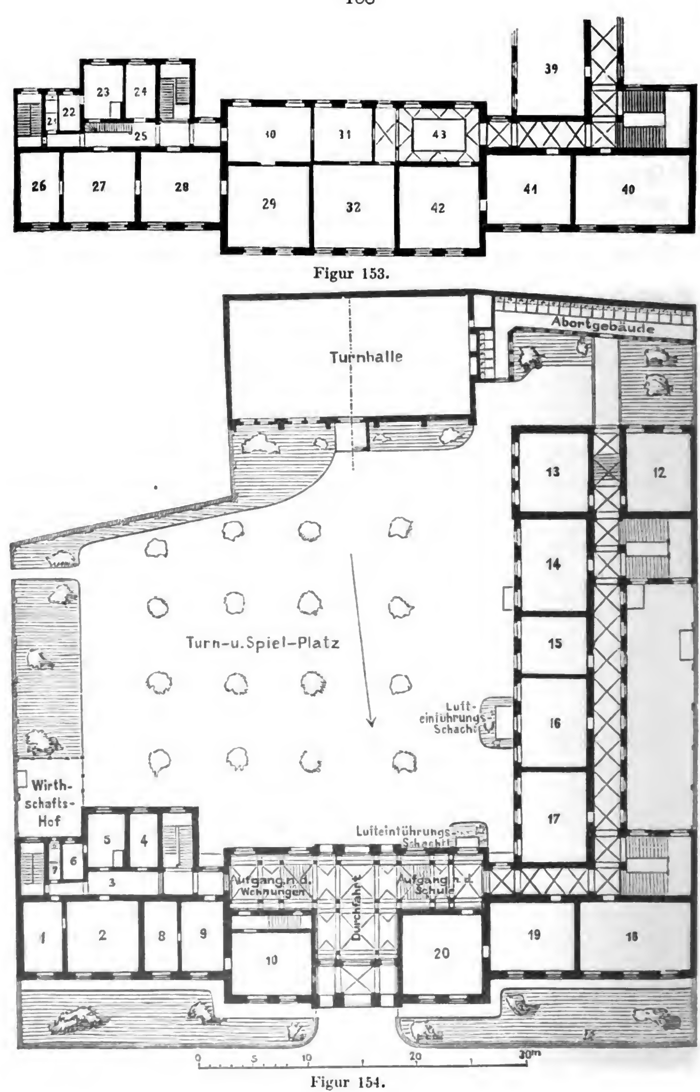
Die Aborte sind in ein besonderes Gebäude verlegt, welches mit dem Hauptgebäude durch einen überdeckten Gang in Verbindung steht.

Mit Ausnahme von 4 im Vordergebäude belegenen Klassen sind sämtliche Schulsäle in dem rechtsseitigen Flügelbau untergebracht; im Erdgeschoss befinden sich die unteren, im I. Stockwerk die oberen und im II. Stockwerk die Seminar-Klassen nebst dem dazu gehörigen Arbeitssaal. Über dem letzteren liegt im III. Stockwerk der Singesaal.

Die Gebäude sind in einfachem Ziegelrohbau, mit Schrägsteinen für die Wasserschläge sämtlicher Fenster, ausgeführt. Die Architektur der Hauptseite an der Kleinbeerenstrasse ist unter Verwendung von Formsteinen und farbigen Friesen und Brüstungsplatten aus gebranntem Thon etwas reicher gestaltet worden. Das Kellergeschoss sowie die Flure sind überwölbt, die Treppenhäuser mit vertieften Felderdecken in Gipsguss auf eisernen Trägern überdeckt, alle übrigen Räume dagegen haben Holzbalkendecken. In der Aula und dem Singesaale haben diese in mehreren Tönen gebeizte Holzvertäfelungen erhalten, während sie im übrigen in der üblichen Weise verschalt und mit Kalkmörtel verputzt sind.

Die Höhenabmessungen des aus einem Kellergeschoss, einem Erdgeschoss und zwei Stockwerken bestehenden Hauptgebäudes betragen, von Oberkante zu Oberkante Fussboden gemessen, für das Kellergeschoss 2,80 m und für die übrigen Geschosse je 4,50 m. Die Aula hat eine lichte Höhe von 7,50 m, der Singesaal eine solche von 4,20 m.

Zur Verbindung der Geschosse der Unterrichtsanstalt dienen zwei gusseiserne Treppen mit einem Stufenbelag aus Kunststein, welcher zur Erhöhung seiner Haltbarkeit eine Einlage von einem starken Drahtnetz erhalten hat. Die Stufen sind mit Linoleum belegt. In den Unterrichtsräumen und Fluren sind, abgesehen von der Aula und dem Singesaal, welche mit Holzpaneelen versehen sind, die Wände unten in angemessener Höhe mit einem geglätteten Zementputz in roter, bezw. grüner Farbe bekleidet worden. Die Kosten dieses Putzes stellen sich für das Quadratmeter auf 4 Mark, während ein einfaches Holzpaneel etwa das Doppelte kostet. Es ist diese Anordnung nicht lediglich der Billigkeit halber,



Figur 153.

Figur 154.

sondern vielmehr aus Rücksicht auf die Erhaltung der Reinlichkeit gewählt worden, da sich der glatte Putz leicht abwaschen lässt. Der Dachboden ist durchweg mit einem 3 cm starken Gipsestrich belegt, welcher zur Verminderung des Gewichtes einen Zusatz von Koksasche erhalten hat. Zur Erwärmung der Unterrichtsräume dient eine Warmwasserheizung unter gleichzeitiger Einführung von vorgewärmter Luft. Die Aula dagegen wird ausschliesslich mittels Luftheizung erwärmt.

Die Kosten für das Hauptgebäude betragen nach dem Anschlag bei einer bebauten Grundfläche von 1340 qm 318 Mark für das Quadratmeter, ausschliesslich der auf 32 000 Mark veranschlagten inneren Einrichtung. Mit Rücksicht auf die zu erwartenden Ersparnisse dürfte sich obiger Einheitspreis jedoch auf etwa 300 Mark ermässigen.

Die Kosten der Turnhalle berechnen sich bei einer bebauten Grundfläche von 275 qm auf 113,5 Mark, die des Abortgebäudes bei 91 qm bebauter Grundfläche auf 135 Mark.

Die Gesamtkosten der Anlage, einschliesslich der Umwehrungen und der Herstellung und Befestigung des Hofes u. s. w., betragen dem Anschlag gemäss 550 000 Mark, wovon etwa 30 000 Mark erspart werden dürften.

Es bezeichnet

im Erdgeschoss:

1—7 die Wohnung der ersten Lehrerin,
8—10 die Wohnung des Schuldieners, dessen Küche sich im Kellergeschoss befindet,
12 das Lehrerinnenzimmer,
13—18 Unterrichtsräume,
19—20 die Bibliothek,

im ersten Stockwerk:

21—29 die Wohnung des Direktors,
30 das Direktorzimmer,
31 ein Vorzimmer,
32 das Lehrer-, bezw. Beratungszimmer,
39—42 Unterrichtsräume, einschliesslich der Physikklasse,
43 einen Vorraum;
auch über den Räumen 12—17 des Erdgeschosses liegen im ersten Stockwerk Unterrichtsräume;

im zweiten Stockwerk:

liegen über 21—27 Wohnräume des Direktors,
„ 28 das Vorzimmer für die Aula,
„ 29—32, 42, 43 die Aula,
„ 12—13 ein Arbeitssaal für Seminaristinnen,
„ 14, 16, 17 Seminarklassen,
„ 15 Sammlungen,
„ 40—41 der Zeichensaal;

im dritten Stockwerk:

befindet sich über 12—13 der Gesangssaal.

§ 48.

Kosten ausgeführter Seminarbauten.

Der nachfolgenden Tabelle ist ein Auszug aus den „Statistischen Nachweisungen über Preussische Staatsbauten“ (Zeitschrift für Bauwesen Heft VII bis IX 1883) zu Grunde gelegt.

Die Bezeichnung der einzelnen Räume erklärt sich wie folgt:

a Aula, *b* Bibliothek, *c* Konferenzzimmer, *d* Amtszimmer bezw. Wohnung des Direktors, *e* Klasse für Experimental-Physik bezw. Chemie, *f* Flur, Korridor, *g* Gesindestube, *h* Laboratorium, *i* Raum für physikalische Instrumente, *K* Küche, *l* Lehrerzimmer bezw. Wohnung, *m* Musikzimmer, *ms* Musiksaal, *n* Naturhistorisches Kabinet, *o* Wohnung des Ökonomen, *p* Portier, *pr* Putzraum, *q* Krankenzimmer, *r* Wohnung des Hauswarts, *s* Speisekammer, *sp* Speisesaal, *ss* Schlafsaal, *t* Turnhalle, *u* Raum für Geräte, *v* Vorhalle, Vorzimmer. *w* Wohn- bezw. Arbeitszimmer der Seminaristen, *wr* Waschraum, *x* Badezimmer, *y* Waschküche, Plättstube, Rollkammer, *z* Zeichensaal.

Die Kosten sind unter Ausschluss derjenigen für Bauführung und Inventar angegeben.

Tabelle siehe am Schlusse dieses Bandes.

IV. Gymnasien und Realschulen.

§ 49.

Allgemeine Vorschriften.

Anschliessend an die für Volks- und Bürgerschulen erlassenen allgemeinen ministeriellen Bestimmungen finden sich die für Gymnasien und Realschulen gebräuchlichen Masse der einzelnen Teile des Klassenraumes nochmals in der umstehenden Tabelle zusammengestellt.

An Räumen ausser den Schulsälen sind erforderlich: 1 Aula, 1 Raum für den physikalischen und naturhistorischen Unterricht mit daranstossendem Raum für Sammlungen, 1 Zeichensaal, 1 Gesangssaal, Konferenzzimmer, Bibliothek, bezw. Archivzimmer, Amtszimmer für den Direktor, Wohnung für den Kastellan und ev. für den Heizer.

Für Realschulen ist ausserdem 1 Schulsaal für Chemie und anschliessend ein chemisches Laboratorium nötig.

Lehrer-Wohnungen werden in Neubauten für höhere Schulen nur ausnahmsweise mit hineingelegt.

In Berlin werden gegenwärtig die höheren Lehranstalten durchschnittlich für etwa 800—850 Schüler eingerichtet und dabei durch Teilung in Parallel-Klassen, einschliesslich dreier Vorschulklassen 18—19 ordentliche Klassensäle verlangt, wovon jeder mindestens 56 qm Grundfläche hat und in den oberen Klassen für 40, in den unteren und mittleren Klassen für 48—50 Schüler bestimmt ist. (Klasen, Grundrissvorbilder S. 200.)

Ausserdem werden für eine solche Lehranstalt noch ein Prüfungssaal (Aula) für 500—600 Schüler, ein Bibliothekzimmer, Gesangsaal und, wie auch bereits weiter oben be-

Alter und Klasse der Schüler.	Wilhelms-Gymnasium in Berlin			Städtische Schulen in Berlin			Städtische Schulen in Köln		
	Der Sitze und Tische			Der Sitze und Tische			Der Sitze und Tische		
	Breite m	Tiefe m	Fläche □m	Breite m	Tiefe m	Fläche □m	Breite m	Tiefe m	Fläche □m
I. Elementar- und Gemeindeschulen.									
Alter von 6— 7 Jahren	0,48	0,73	0,35	0,42	0,58	0,23	0,42	0,71	0,30
„ „ 7— 8 „	0,48	0,75	0,36	0,45	0,63	0,28	0,43	0,73	0,31
„ „ 8—14 „	0,50	0,79	0,39	0,48	0,65	0,30	0,45	0,76	0,34
II. Gymnasien.									
Sexta und Quinta, 10—13 Jahre .	0,54	0,81	0,43	0,50	0,71	0,35	0,47	0,81	0,38
Quarta und Tertia, 13—16 „ .	0,59	0,85	0,50	0,55	0,73	0,40	0,52	0,84	0,44
Secunda und Prima, 16—19 „ .	0,65	0,89	0,58	0,60	0,79	0,47	0,58	0,84	0,48
Vorbereitungsklassen f. höh. Lehranst.	.	.	.	0,48	0,68	0,33	.	.	.

Beim Wilhelms-Gymnasium beziehen sich die Masse auf Vorbereitungsklassen für das Gymnasium. In Köln auf die höheren Klassen der Realschule.

merkt, ein Zeichensaal gefordert; jeder der letzteren drei Räume in der $1^1/_2$—2fachen Grösse eines Klassenzimmers.

§ 50.

Die Aula.

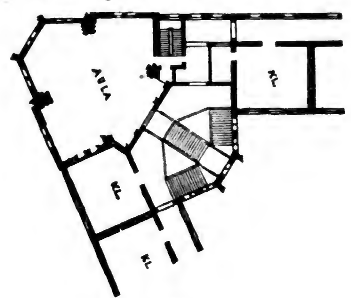
Die Aula ist zumeist der grösste Raum im Schulgebäude und muss somit, um den ästhetischen Anforderungen zu genügen, auch der höchste sein. Die gewöhnliche Grösse ist die zweier Klassenzimmer; in Dresdener Schulen ist die Aula 20—24 m lang, 12 m breit und 5—5,7 m hoch. In Berliner Schulen hat die Aula zumeist 18 m Länge und 12 m Breite. Die grössere Höhe der Aula bedingt zugleich ihre Lage, denn da die Klassenräume gewöhnlich nur 4—4,5 m Höhe haben, so muss die Aula so angeordnet werden, dass ihre Decke ohne Störung die gewöhnlichen Balkenlagen überragt. Dies lässt sich am bequemsten in dem obersten Stockwerk des Schulhauses durchführen, und so sehen wir denn auch in den Figuren 161 und 168, wie die Aula gewissermassen das Schulgebäude charakterisiert, indem sie in der Mitte der Front oben angelegt ist und mit ihren grösseren Fenstern auch nach aussen den Saalbau andeutet. Dies ist die übliche Anordnung, wobei die Aula von beiden Seiten des Gebäudes zugänglich ist und entweder durch die ganze Tiefe des Gebäudes hindurchgeht, oder von der hinteren Seite durch einen Korridor begrenzt wird.

Im Friedrich Werderschen Gymnasium in Berlin liegt die Aula ausnahmsweise in einem der vorspringenden Flügelbauten, und zwar in der Höhe des obersten Geschosses, eine Anordnung, die eine gute architektonische Lösung kaum zulässt (Figur 182).

Liegt die Turnhalle im Hauptgebäude, so wird die Aula gewöhnlich über derselben angeordnet. Die Lage der Aula ergiebt sich dann wohl in einem hinteren Anbau, wie in Figuren 184 und 185 dargestellt ist.

Eine ungewöhnliche aber sehr glücklich gelöste Gestaltung hat die Aula in der Leibnitz-Realschule zu Hannover gefunden, die als Eckhaus auf beschränktem Bauplatz errichtet

ist. Die Aula liegt hier, wie Figur 155 zeigt, sehr praktisch für den Gebrauch und sehr glücklich für die architektonische Gestaltung in der Diagonal-Axe.



Figur 155.

Die Aula erhält im Innern keine festen Bänke, sondern besser transportable Sitze. Üblig ist ferner die Anordnung eines Podiums für die Lehrersitze, sowie diejenige eines Vortrag-Katheders.

In Berliner Schulen rechnet man 0,60—0,90 qm Grundfläche pro Kopf.

§ 51.

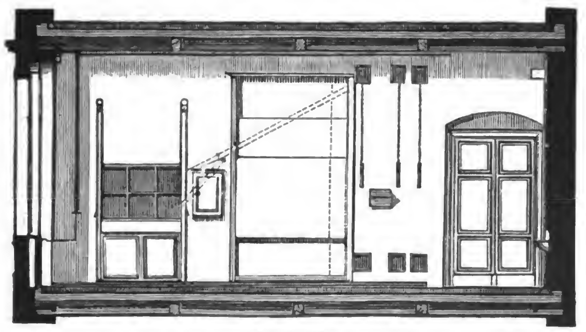
Das Physik-Zimmer.

Erforderlich sind an Raum pro Schüler 1,20—1,50 qm. Die Schulbänke steigen in allen den Schulsälen, wo die Vorträge durch Experimente erläutert werden müssen, gewöhnlich nach hinten an. (Figur 157).

Für die Vorführungen des Lesers ist ein Pult oder Tisch, ca. 2,0 m lang und entsprechend breit, nötig, welcher ohne Erhöhung direkt auf dem Fussboden steht. Die Wandtafel wird in der Regel zwischen Führungsleisten in der Höhe verschiebbar gemacht. Figur 156.

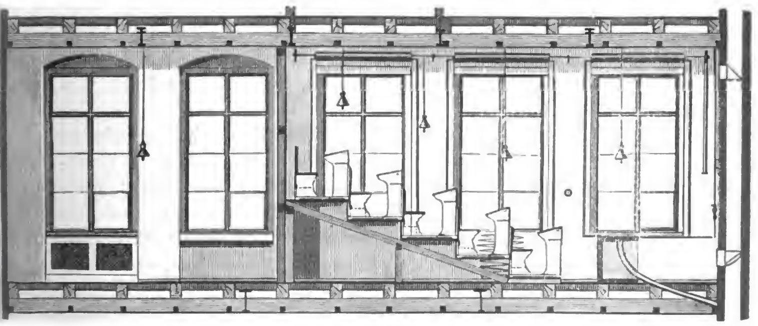
„In der Klasse für Chemie befindet sich in der Wand hinter dem Experimentier-Tische die Abdampfnische, welche, falls an diese Wand das chemische Laboratorium stösst, auf beiden Seiten mit Glasabschlüssen versehen ist; dieselben sind, um zu der Nische gelangen zu können, in einem Teil der Höhe oder Breite verschiebbar. Alle nicht verglasten

Teile der Nische, also namentlich die vom Mauerwerk gebildeten Flächen, werden sauber mit Kacheln oder glasierten Fliesen bekleidet. Die Nische muss oberhalb mit im Mauer-



Figur 156.
Querschnitt durch ein Physik-Zimmer.

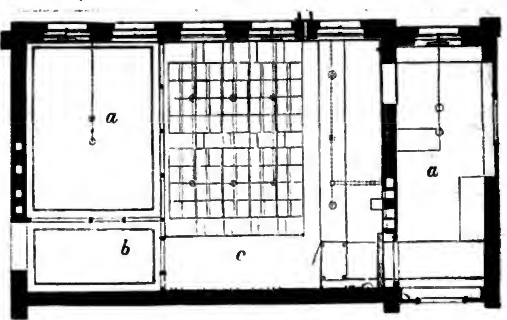
werk liegenden Abzugskanälen versehen sein, die jedoch wegen der entweichenden sauren Dämpfe ganz mit glasierten oder Steingut-Röhren auszukleiden sind. Auch die Platte des



Figur 157.
Längenschnitt durch ein Physikzimmer.

Experimentiertisches muss mit Schiefer oder glasierten Fliesen belegt werden. Das Zimmer für den physikalischen Unterricht muss so liegen, dass es zu gewissen Zeiten direktes

Sonnenlicht hat zur Vornahme von optischen Experimenten; als Beispiel wird das Lehrzimmer für den naturwissenschaftlichen Unterricht im Kgl. Gymnasium zu Dresden-Neustadt mitgeteilt.“ (Baukunde des Architekten II S. 301—304).



Figur 158. Grundriss des Physik-Zimmers.
a. Vorbereitungsräume, *b.* Vorraum, *c.* Unterrichtsraum.

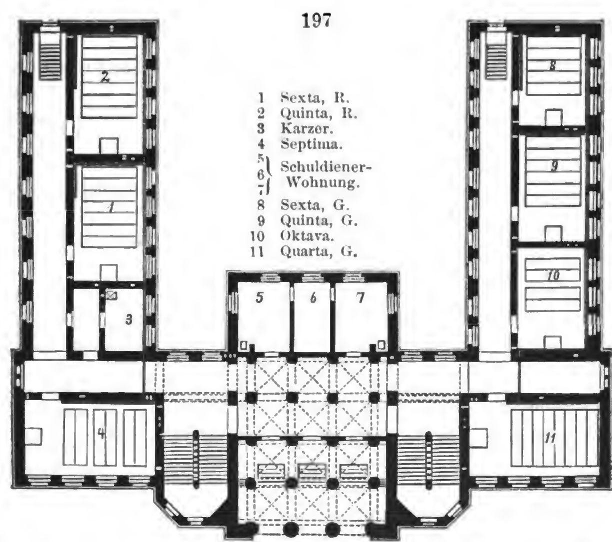
§ 52.

Ausgeführte Schulen mit Aula im Mittelbau.

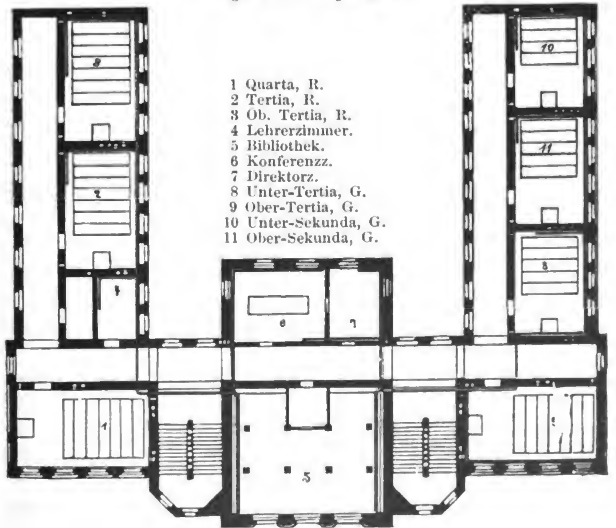
Neben der Anlage der Aula, auf welche wir bei der Besprechung derartiger Lehranstalten das Hauptgewicht legen wollen, kommt noch die Anordnung der Treppen in Betracht, die bei einem grossen Schulgebäude in doppelter Zahl vorhanden sein müssen.

Die Figuren 159—161 geben eine der gebräuchlichsten Treppenanordnungen, wie sie am Human- und Real-Gymnasium zu Hildesheim durch Baurat Hase ausgeführt sind. Abgesehen davon, dass hier bei der Entwickelung der reichen gotischen Backsteinarchitektur die Treppenhäuser turmartig abgeschlossen sind, erweisen sich derartige Anlagen, zu beiden Seiten des Atriums angeordnet, sehr brauchbar, nur wird man in der Fassadenentwicklung stets die Treppenhäuser etwas vor die Front, aber dabei hinter den Mittelrisalit zurückspringen lassen, damit sie als besondere Bauteile behandelt werden können. Die Lage der Podestfenster wird hierzu nötigen.

Im Übrigen besteht dieses Schulhaus aus einem 2,34 m



Figur 159. Erdgeschoss.

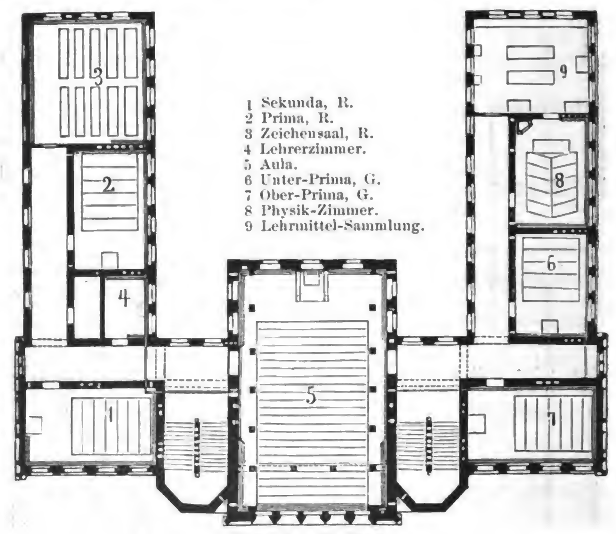


Figur 160. I. Stock.

hohen Kellergeschoss und aus Erd- und zwei Obergeschossen von je 4,09 m lichter Höhe.

Die zweiarmigen Treppen haben 2,2 m breite Läufe, 29,2 cm Auftritt bei 17 cm Steigung.

Alle Schulräume liegen gegen Osten oder Süden; dieselben sind 5,55—5,85 m breit und 7—8,77 m tief. An Grundfläche sind pro Schüler durchschnittlich 0,98 bis 1,25 qm berechnet. Bei 4,09 m Geschosshöhe ergiebt dies 4 bis 5,15 kbm Luftraum pro Kopf.



Figur 161. II. Stock.

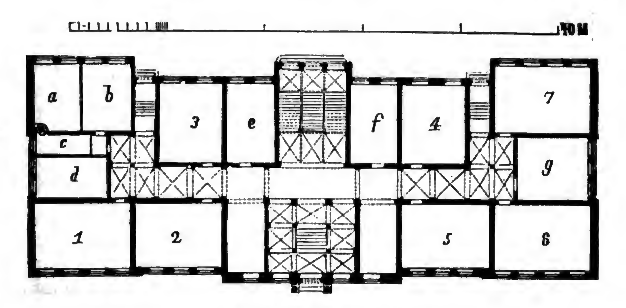
Die Anzahl der für die einzelnen Klassen berechneten Schüler beziffert sich wie folgt: Oktava 36, Septima 54, im Gymnasium: Sexta a und b 40 bis 56, Quinta 48, Quarta 56, Unter-Tertia 35, Ober-Tertia 49, Unter-Sekunda 28, Ober-Sekunda 35, Unter-Prima 35, Ober-Prima 49; — in der Realschule: Quinta 56, Quarta 56, Unter-Tertia 49, Ober-Tertia 49, Sekunda 49, Prima 42.

Hierzu kommen ein Zeichensaal für 48 Schüler, ein

Physikzimmer für 40 Schüler und ein Prüfungssaal für ca. 500 Personen, 17,96 m lang und 11,68 m breit, sowie die erforderlichen Wohn- und Verwaltungsräume.

Die Heizung ist Heisswasserheizung; die Baukosten betrugen für das Hauptgebäude bei einer Grundfläche von 1081 qm = 190 974 Mark, wonach das Quadratmeter bebauter Grundfläche auf 176,68 Mark zu stehen kommt. In den Figuren liegen links die Räume für die Realschule, rechts diejenigen für das Gymnasium.

Einfach und klar in der Anordnung der Räume ist das in Figur 162 dargestellte Gymnasium in Frankfurt a. M.



Figur 162. Erdgeschoss.
a. b. c. d. Wohnung des Pedells, *e.* Amtszimmer des Pedells, *f.* Klosett, *g.* Prüfungsklasse für Abiturienten, 1—7 Klassenzimmer.

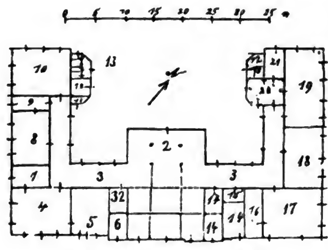
Allerdings ist hier nur eine einzige Treppe vorhanden, welche in die Mittelachse nach hinten, verbunden mit dem Eingang, gelegt ist.

Das Gebäude besteht aus einem Erdgeschoss und drei Stockwerken; eine Direktor-Wohnung ist nicht vorgesehen. Die Aula liegt im II. Stock über dem Eingangs-Flur und ist von dem durchgehenden Korridor aus zugänglich. Alles Übrige erläutert die obenstehende Figur 162.

Die in Figuren 163—165 dargestellte Schablone zu einer österreichischen Ober-Realschule in Leitomischl (Förstersche Bauzeitung 1874, Heft 9 und 10, S. 77.) weist ebenfalls ein mittleres Haupttreppenhaus auf. Im Uebrigen zergliedert sich der Bau folgendermassen:

a) In dem Kellergeschosse sind die nötigen Räumlichkeiten für Chemikalien und Brennmaterialien disponiert.

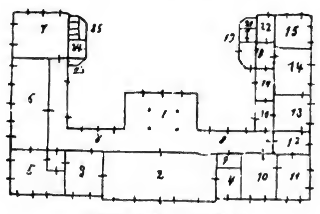
b) Im ebenerdigen Geschosse befindet sich in der Hauptfront eine geräumige Vorhalle, in der Fortsetzung liegt die mit einem Mittelarme und zwei Seitenarmen versehene Hauptstiege; beidersei ts gegen den Hof sind Korridore angelegt.



Figur 163. Erdgeschoss.

1. Vorhalle, 2. Treppenhaus, 3. Korridor, 4. Lehrzimmer f. Chemie, 5. Chemische Apparate, 6. Präparate, 7. Lehrer, 8. Laboratorium, 9. Destilierraum, 10. Lehrzimmer erster Klasse, 11. Vorraum, 12. Pissoir, 13. Aborte, 14. Dienerwohnung, 15. Brennmaterial, 16. Lehrer, 17. Lehrzimmer für Physik, 18. Physikalische Apparate, 19. Turnsaal, 20. Ankleidezimmer, 21. Treppe z. Direktorwohnung, 22. Treppe nach dem Chemikalienzimmer.

Links von der Vorhalle befinden sich die Räume für den Unterricht in der Chemie, und zwar ein entsprechendes Lehrzimmer, ein Zimmer für chemische Apparate, ein Kabinett für Präparate, von wo in's Souterain eine separate Treppe führt; weiter sind hier ein Lehrzimmer für Chemie, die Laboratorien und der Destillierraum;schliesslich ist im linken Flügel noch das Lehrzimmer der ersten Klasse.



Figur 164. I. Stock.

1. Treppenhaus, 2. Zeichensaal für Zirkelzeichnen d. ganzen Schule, 3. Modelle u. Apparate, 4. Lehrer, 5. Modellzimmer, 6. Zeichensaal der Unter-Realschule, 7. Lehrzimmer dritter Klasse, 8. Korridor, 9. Brennmaterial, 10. Konferenzzimmer, 11. Bibliothek, 12. Direktor, 13. 14. 15. Zimmer zur Direktorwohnung, 16. Vorzimmer, 17. Dienstbotenzimmer, 18. Küche, 19. Vorplatz, 20. Aborte, 21. Speisekammer, 22. Treppe zur Direktorwohnung, 23. Vorplatz, 24. Pissoirs, 25. Aborte.

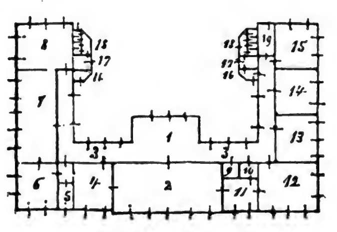
Rechts von der Vorhalle befinden sich die Wohnung des Schuldieners, daran das Lehrzimmer für Physik und das Zimmer für physikalische Apparate, endlich der Turnsaal mit dem Ankleidezimmer.

Am Ende des rechten Flügels liegt eine Nebentreppe, welche zur Wohnung des Direktors und auf den Dachboden führt. An beiden Enden

der Flügel sind hofseits die besonderen Ausbauten für die Aborte angeordnet.

c) Im ersten Stockwerke liegt in der Mitte der grosse Zeichensaal für das geometrische Zeichnen der ganzen Schule, links daran das Zimmer für Modelle und Apparate, rechts das Kabinett für den Lehrer. Im linken Flügel sind weiter das Modellierzimmer, der Zeichensaal der Unter-Realschule und das Lehrzimmer der zweiten Klasse.

Auf der rechten Seite der Hauptfront und im rechten Flügel liegen ferner das Konferenzzimmer, die Bibliothek und die Direktorwohnung. Die Aborte für die Schüler sind in diesem Geschosse bloss am Ende des linken Flügels.



Figur 165. II. Stock.

1. Treppenhaus, 2. Versammlungssaal, 3. Korridore, 4. Gipsmodelle, 5. Lehrer, 6. Modellierzimmer, 7. Zeichensaal f. d. Ober-Realschule, 8. Lehrzimmer dritter Klasse, 9. Brennmaterial, 10. Depôt, 11. Naturalienkabinett, 12. Lehrzimmer vierter Klasse, 13. Lehrzimmer fünfter Klasse, 14. Lehrzimmer sechster Klasse, 15. Lehrzimmer siebenter Klasse, 16. Vorplatz, 17. Pissoir, 18. Aborte, 19. Bodentreppe.

d) Im zweiten Stockwerke ist in der Mitte der Hauptfront der Versammlungssaal, links daran das Zimmer für Gipsmodelle, das Modellierzimmer, der Zeichensaal der Ober-Realschule und das Lehrzimmer der dritten Klasse.

Auf der rechten Seite und im rechten Flügel ist das Zimmer für Naturalien, die Lehrzimmer der vierten, fünften, sechsten und siebenten Klasse; die Aborte für die Schüler sind in diesem Stockwerke beiderseits an den Enden der Flügel.

In jedem Stockwerke befindet sich auch eine Kammer für das Heizmaterial mit einem Aufzuge.

e) Das Terrain um das Gebäude ist nicht horizontal, und wurde dasselbe zum Teil so reguliert, dass der ebenerdige Fussboden 1,1—3 m. über demselben liegt.

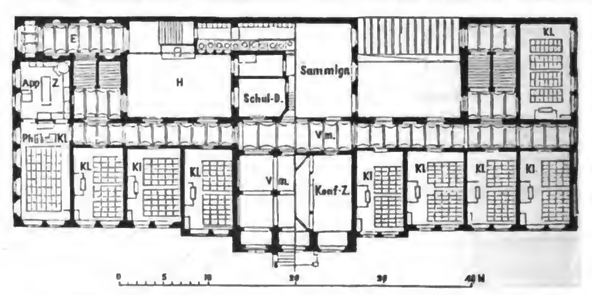
Die lichte Höhe der Lehrzimmer beträgt im allgemeinen 4,19 m; der Turnsaal hat dagegen 5,43 m. und der Versammlungssaal im zweiten Stockwerke 5,7 m. lichte Höhe.

Die Lehrzimmer haben gusseiserne Oefen mit Kachel-

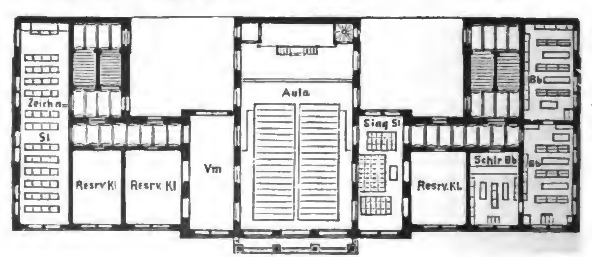
mänteln; es ist für eine natürliche Luftventilation gesorgt.

Zwei nach hinten gelegene Treppenhäuser, die ihr Licht von je einem grossen Hofe erhalten, zeigt das Wilhelm-Gymnasium in Berlin Figuren 166, 167 und 168 (mitgeteilt nach Baukunde des Architekten II. S. 325).

Das Gebäude enthält in drei Geschossen 20 Klassen-



Figur 166. Erdgeschoss. Figur 167. I. Stock.

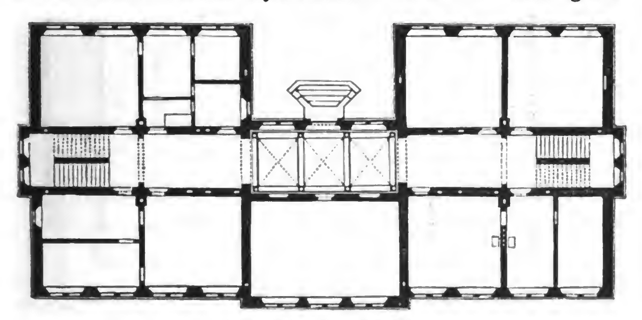


Figur 168. II. Stock.

zimmer, die für 900 Schüler Raum gewähren, eine Aula mit grossem Vorraum, einen grossen Zeichen- und Singsaal, einen Lehrsaal für Physik mit Apparatenzimmer, umfangreiche Bibliothek- und Sammlungsräume, Zimmer für den Direktor, die Lehrer und den Rendanten, sowie eine Schuldienerwohnung. Die Unterrichtsräume werden mittels Warmwasserheizung, die Aula und der Mittelbau mittels Luftheizung erwärmt. Die Baukosten betrugen 433 680 Mark, also pro 1 qm. der bebauten Fläche 320 Mark.

Eine andere Art der Treppenordnung zeigt Figur 169, die von Prof. J. Raschdorf erbaute Realschule in Siegen. Das Gebäude hat 3 Geschosse und eine Aula im obersten Geschoss über dem Mittelbau.

Ganz ähnlich in der Treppen-Anlage, aber ungemein reich in der Durchführung ist das in Figur 170 dargestellte K. K. Akademische Gymnasium in Wien. Eine grosse



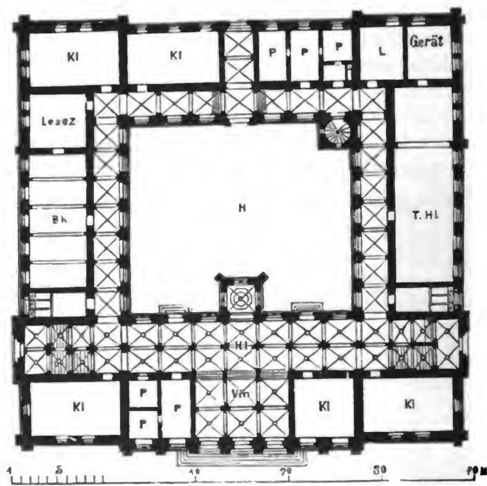
Figur 169. Erdgeschoss.

Doppelhalle nimmt an ihren beiden Enden die Haupttreppen auf. In ihrer Mitte befindet sich nach dem Hof hinausgebaut ein Erker, welcher im Erdgeschoss einen Laufbrunnen enthält. Im II. Stock erstreckt sich der grosse Prüfungssaal über den ganzen Mittelbau. Das Gebäude enthält neben 13 Klassenzimmern die bereits angeführten notwendigen Räume.

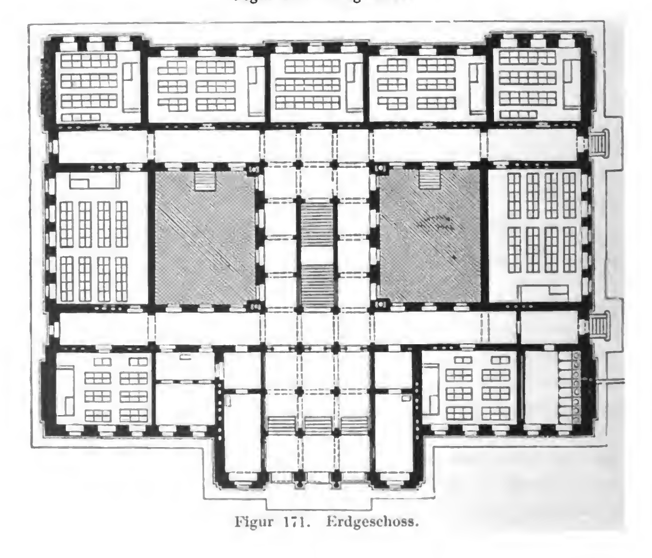
Ein zentrales, durch 2 innere Höfe erleuchtetes Treppenhaus findet sich im Kgl. Gymnasium in Dresden-Neustadt. Figur 171. Zwei Längskorridore gehen durch die Anlage hindurch und vermitteln den bequemen Zugang zu den Klassen, die sämtlich als Längsklassen ausgebildet sind. Die Aula liegt im obersten Geschoss des Mittelbaues. Das Gebäude hat ausser dem Erdgeschoss zwei Stockwerke und im Ganzen 13 Klassen für je 40 und 2 Klassen für je 80 Schüler —.

Die Realschule in Chemnitz, Figuren 172 und 173, hat ebenfalls eine zentrale Treppenordnung mit Beleuchtung durch einen Lichthof.

Figur 172 zeigt die perspektivische äussere Ansicht,

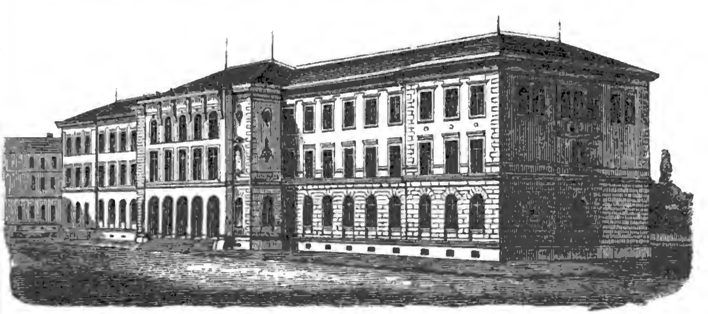


Figur 170. Erdgeschoss.



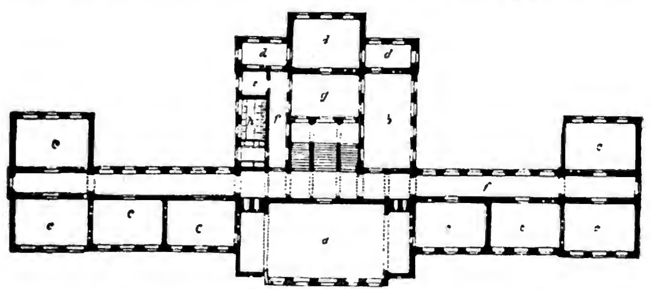
Figur 171. Erdgeschoss.

Figur 173 den Grundriss der ersten Etage. Letztere enthält im Mittelbau die durch beide Etagen gehende, äusserlich durch grosse Fenster und reichere Ausstattung an-



Figur 172. Realschule in Chemnitz. Perspektivische Ansicht.

gedeutete Aula *a* mit 132 qm. Grundfläche, nach hinten zu aber ausser der grossen Treppe mit doppeltem Austritt, die durch einen Lichthof *g* beleuchtet wird, rechts einen Zeichensaal *b* von circa 100 qm. Grundfläche, links die Abtritte *h*, einen Verbindungsgang *f*, das Karzer *e* und



Figur 173. Realschule in Chemnitz. Grundriss der I. Etage.

quervor die Sammlungszimmer *dd* für Naturgeschichte; in den Flügeln endlich acht Lehrzimmer *cc* von durchschnittlich 47 qm. Grundfläche und die 2,5 m. breiten Korridore.

Das Parterre enthält im vorderen Mittelbau eine offene Vorhalle und ein geräumiges Vestibül, an welches rechts

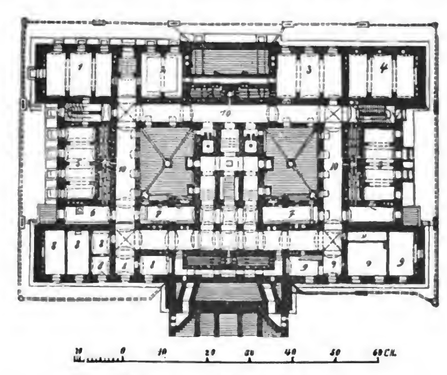
das Dienstzimmer des Hausmanns und die Wohnung desselben, links das physikalische Kabinett sowie das zugehörige Arbeitszimmer, und weiterhin im linken Flügel der physikalische Hörsaal angrenzen, im rechten Flügel zunächst der Hausmannswohnung das Konferenz- (zugleich Lehrer-) Zimmer, daneben das Direktorialzimmer, die Expedition und am äusseren Ende noch zwei Lehrzimmer, wie in der ersten Etage; im linken Flügel ausser dem physikalischen Lehrsaal noch drei Lehrzimmer; im hinteren Mittelbau wiederum Abtritte, rechts ein grosses Lehrzimmer von der Grösse des darüberliegenden Zeichensaales *b*, unter dem mittleren Sammlungsraum *d* der ersten Etage das chemische Lehrzimmer mit danebenliegendem kleinem Laboratorium und Sammlungsraum. In der zweiten Etage befinden sich über *d* drei Bibliothekräume, über *c* das Zimmer des Bibliothekars, über *b* wieder ein grosser Lehrsaal, über *h* die Abtritte; ausserdem im linken Flügel noch vier Lehrzimmer, im rechten noch zwei dergleichen und ein grosser Zeichensaal von circa 90 qm Grundfläche nebst zwei anstossenden Kabinetten für Lehrer und für Zeichenutensilien. Im Souterrain endlich liegen ausser den Kellern und den Räumen für Brennmaterial vier Heizkammern mit Kelling'schen Kaloriferen, durch welche sämtliche Räume des Gebäudes geheizt werden. Mit der Heizung selbst ist eine wirksame Ventilation verbunden." (Atlas für Bauwesen. Seite 49. Tafel 18.)

Ein weiteres Beispiel eines Zentralbaues giebt die Annen-Realschule zu Dresden, Figuren 174, 175, 176 und 177.

Die geschlossene Gebäudeform wird durch eine Hauptmittelvorlage, in deren Achse das beiderseits von Lichthöfen begrenzte Treppenhaus sich einbaut, charakterisiert. Im organischen Zusammenhange mit der Haupttreppe und vom Vestibül ausgehend umschliessen in jedem Stockwerke breite und helle Korridore die belassenen Lichthöfe. Durch drei Portale gelangt man zunächst in eine Vorhalle und danach in das erhöhte Vestibül. In der Achse desselben vermittelt eine bequeme Haupttreppe, welche in halber Stockwerkshöhe in drei Arme zerlegt ist, von denen zwei nach dem vorderen Gebäudeteile führen und ein gerader dergleichen nach dem hinteren Korridor abzweigt, die bequemste

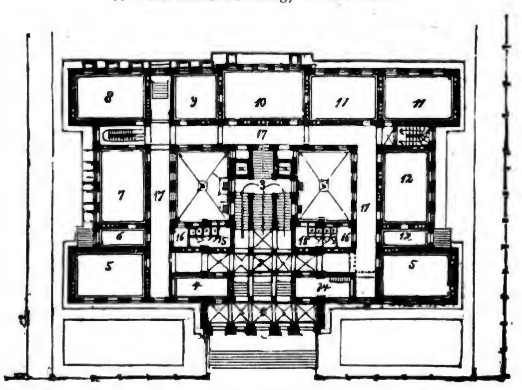
Verbindung mit den Stockwerken. An diese breiten und hellen Korridore reihen sich die bei dem Holzstiche genau vorgeführten Räume.

Von den inneren Räumen ist die Aula hervorzuheben.



Figur 174. Kellergeschoss.

1. Schüler-Laboratorium, 2. Lehr-Laboratorium, 3. Kohlenkeller, 4. Keller, 5. Reserve-Laboratorium, 6. Waschküche, 7. Latrinen, 8. Heizerwohnung, 9. Hausmeisterwohnung, 10. Korridor.

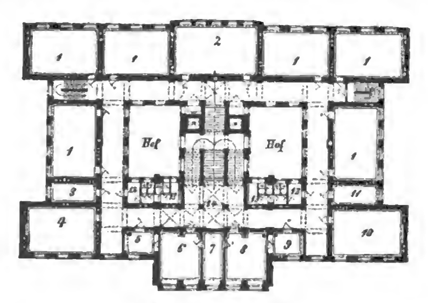


Figur 175. Erdgeschoss.

1. Vorhalle, 2. Vestibül, 3. Haupttreppe, 4. Lehrerzimmer, 5. Reserveklasse, 6. Kabinett für Chemie, 7. Lehrzimmer für Chemie, 8. Klasse, 9. Kabinett für Physik, 10. Lehrzimmer für Physik, 11. Klasse, 12. Lehrzimmer für Naturgeschichte, 13. Kabinett f. Mineralien, 14. Hausmeister, 15. Apporte, 16. Vorraum dazu, 17. Korridore.

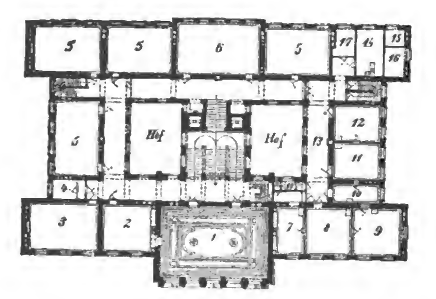
Dieselbe bildet im Mittelbau den Abschluss, ist architektonisch zwar einfach, jedoch rein und würdig dekoriert.

Licht, Luft und Wärme, die drei Haupterfordernisse, welche überhaupt an ein neues Schulhaus in gesundheitlicher



Figur 176. I. Stock.

1. Klassen, 2. Freihandzeichnen, 3. Feldmessgeräte, 4. Mathematische Instrumente, 5. Bibliothekar, 6. Bibliothekzimmer, 7. Archiv, 8. Konferenzzimmer, 9. Direktorialzimmer, 10. Gesangszimmer, 11. Musikalienkabinett, 12. Vorraum, 13. Aborte, 14. Vorplatz zum Treppenhaus.



Figur 177. II. Stock.

1. Aula, 2. Lehrerzimmer, 3. Ausstellungslokal, 4. Karzer, 5. Klassen, 6. Geometr. Zeichnen. *Wohnung des Direktors.* 7. Studierzimmer, 8. Wohnzimmer, 9. Salon, 10. Vorzimmer, 11. Schlafzimmer, 12. Schlafzimmer, 13. Korridor, 14. Küche, 15. Speisekammer, 16. Mädchenkammer, 17. Garderobe, 18. Abort.

Hinsicht zu stellen, sind bei dieser Ausführung in durchgreifenster Weise zur Geltung gekommen. Hohe und breite Fenster erleuchten die zumeist nach Norden gelegenen Auditorien, und zwar berechnet sich die Lichtfläche auf

einen Kopf zu 0,219 qm oder die Lichtfläche zur Klassengrundfläche verhält sich durchschnittlich wie 1 : 6.

Frisch erwärmte Luft wird in jeder Sekunde durch den Einbau einer Zentralluftheizung unbemerkt zu-, verdorbene dergleichen in derselben Zeiteinheit abgeführt. Auch für die Sommerzeit, welche die Möglichkeit einer Ventilation der Zimmer nur wechselweise zulässt, finden sich hier Vorkehrungen, die stete Lufterneuerungen bezwecken. Zu diesem Behufe sind zwei hohe Schornsteine von bedeutenden Querschnitten angelegt, welche lediglich dazu dienen, während der Sommermonate die verdorbene Luft aus allen Auditorien zu saugen und abzuführen. (Siehe Ventilation D. V.) Die Aborte, welche im Parterre und der ersten Etage verteilt sind, haben einen besonderen Vorraum erhalten; die Pissoire derselben werden mit Wasser durchgehends gespült. Die Luftströmung in diesen Räumen folgt saugenden Ventilatoren und geht abwärts durch die Schlotte, im Sommer nach den Saugessen, im Winter nach den Treppenrosten der Kalorifères.

In den Korridoren aller Stockwerke sind für Haus- und Schulbedürfnisse Wasserleitungen durchgeführt.

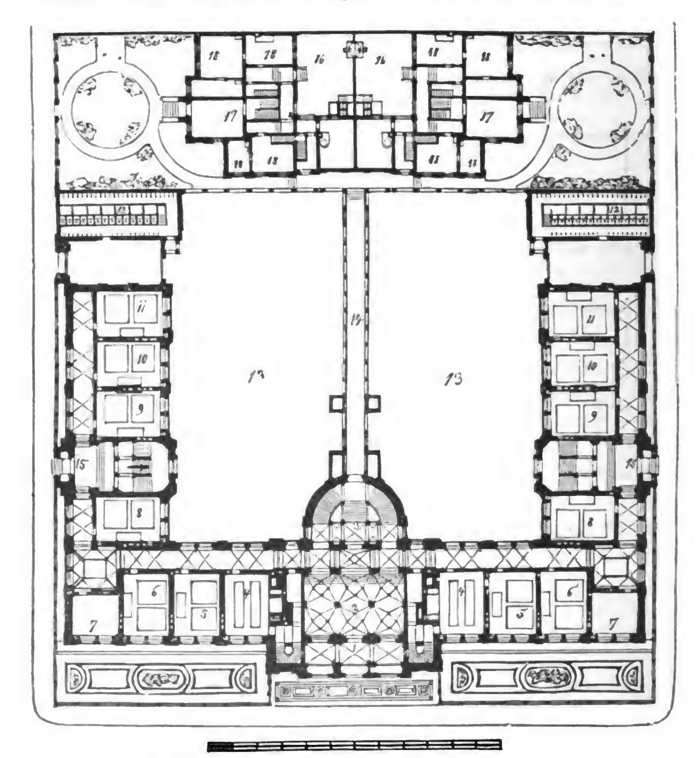
Wie in baulicher Hinsicht für die Gesundheitspflege der die Anstalt besuchenden Schüler in durchgreifendster Weise hier Bedacht genommen ist, so hat man dies auch in Hinsicht auf die Schulbänke gethan. In allen Lehrsälen sind die in neuerer Zeit anerkannten Kunze'schen Schulbänke zur Verwendung gekommen. (Siehe Schulbank. § 5.) Ausserdem sind für den Vortrag in Chemie, Physik und Naturgeschichte amphitheatralische Anordnungen eingebaut. Die Kosten betragen rund 250,000 Mark.“ (Friedrich. Zeitschrift für Bauwesen 1871, Heft XI und XII.)

Eine Doppel-Realschule in Magdeburg endlich mit gemeinschaftlicher Aula stellen die Figuren 178 und 179 dar.

„Das Zusammenlegen beider Schulen mit gemeinschaftlicher Aula, sowie die Orientierung der Hauptfront nach Norden war im Programm bestimmt verlangt, ebenso die Anzahl der Räume und die Trennung der Direktorialwohnungen.

Die Abmessungen der Klassenzimmer sind die in Berlin bei den neu errichteten höheren Schulgebäuden für Tiefen-

klassen üblichen; 8,2 m tief, 6 m lang mit 4,4 m Etagenhöhe. Diese drei Abmessungen stehen in einem gewissen



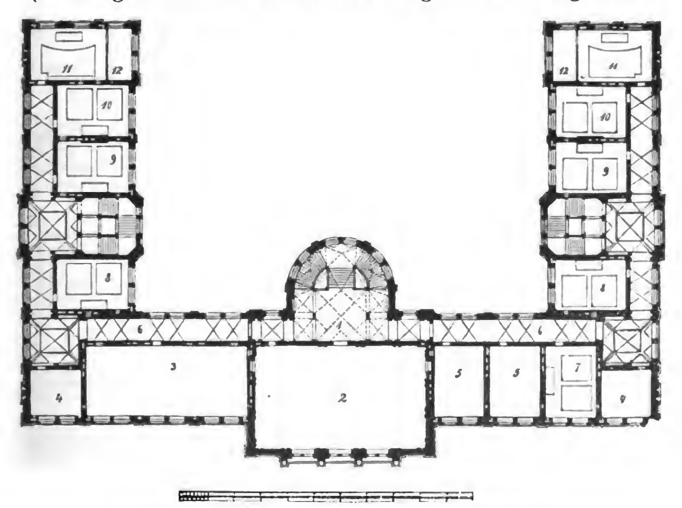
Figur 178. Realschule in Magdeburg. Erdgeschoss.

1. Halle, 2. Vestibül, 3. Treppenhaus, 4. Laboratorium, 5. Chemische Klasse, 6. Klasse, 7. Lehrer-Konferenzzimmer, 8. 9. 10. 11. Klassen, 12. Aborte, 13. Spielplatz, 14. Veranda, 15. Vestibül der I. Realschule, 15. Vestibül der II. Realschule, 16. Hof, 17. Vestibül zur Direktorwohnung, 18. Schuldiener.

Bezuge zu einander, die angenommene Etagenhöhe gestattet, die Anlage der Fenster so hoch zu machen, dass eine Klassentiefe von 8,2 m möglich wird und die Länge von 6 m darf dann wohl nicht überschritten werden, um das bequeme Sehen

nach der Wandtafel noch von den letzten Schülereckplätzen zu gestatten.

Die Wahl der Luftheizung war ebenfalls vorgeschrieben. (Romberg's Zeitschrift 1874, Heft I giebt eine eingehende



Figur 179. Realschule in Magdeburg. II. Obergeschoss.
1. Vorsaal, 2. Aula, 3, Zeichensaal, 4. Lehrerbibliothek, 5. Schülerbibliothek, 6. Korridor, 7. Lehrerbibliothek, 8. 9. 10. Klassen, 11. Physikalische Klasse, 12. Kabinet.

Beschreibung der angewandten Luftheizung, die wir leider, bei dem engen Rahmen des Werkes, nicht wieder geben können.)

Was die Gesamtdisposition des Gebäudes anbetrifft, so ist diese mit möglichster Raumersparnis entworfen, allerdings bis an die Grenze, dass immer noch die Würde gewahrt blieb, die einem öffentlichen Gebäude in einer der grössten Städte des deutschen Reiches zukommt. Eingangsvestibüle, Treppenhäuser und Korridore sind deshalb reichlich gross gegriffen, besonders bietet das Hauptvestibül mit dem daranstossenden Treppenhause einen monumentalen Raum, der als Zugang zur Aula auch für Festlichkeiten zureicht. Die Ver-

teilung der Lehrzimmer mit Berücksichtigung der günstigsten Beleuchtung ist einfach und aus den Zeichnungen ersichtlich. Im Souterrain befinden sich Privatlaboratorien der Lehrer mit den darüber liegenden Hör- und Arbeitssälen der Schüler durch direkte Treppen verbunden, dann Raum für physikalische Sammlungen. Die gemeinschaftliche Aula liegt im II. Stock am Haupttreppenhause, ebenfalls im II. Stock liegen die physikalischen Klassen, abweichend mit Fenstern nach der Sonnenseite und Läden zum Verdunkeln, der optischen Experimente wegen; auch sind hier die Sitze staffelförmig angeordnet.

Bei der Durchbildung des Innern ist ebenfalls das Bestreben vorwaltend gewesen, etwas Dauerhaftes mit einfachen Mitteln herzustellen, weshalb die Wandflächen sämtlicher Korridore und Treppen in gefugtem Rohbau angenommen sind. Die Gewölbeflächen, an denen Beschädigungen fast gar nicht vorkommen können, sind einfach in Kalkmörtel geputzt angenommen.

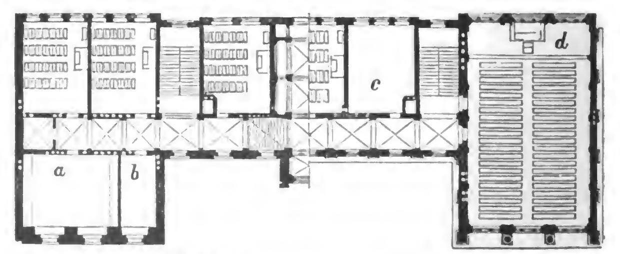
Die Klassenzimmer haben geputzte Wandflächen, doch ist überall ein Holzpanaal von genügender Höhe angebracht, welches zugleich zur Aufnahme der Mantelhaken für die Schüler dienen soll.

Die Kosten für das eigentliche Schulgebäude waren auf rund 750,000 Mark veranschlagt."

§ 53.

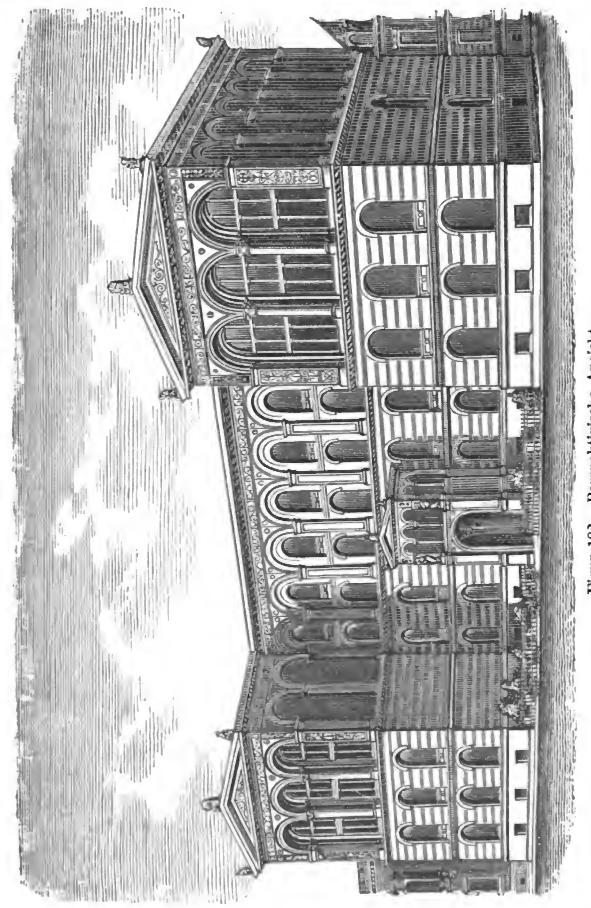
Schulgebäude mit Aula im Seitenbau.

Als einziges Beispiel für eine Schule, bei welcher die Aula in einem Seitenbau nach vorn heraus angeordnet ist,



Figur 180. Erdgeschoss. Figur 181. II. Stock.
a. Naturalien-Kabinet, *b*. Direktor-Zimmer, *c*. Garderobe, *d*. Aula.

steht uns das Werder'sche Gymnasium in Berlin zur Verfügung. Figuren 180—182.



Figur 182. Perspektivische Ansicht.

Das Gymnasium hat 19 Klassenzimmer; im Erdgeschoss befinden sich die Schuldienerwohnung, das Zimmer des Direk-

tors (*b*) und das Naturalien-Kabinet, sowie fünf Klassenräume. Im I. Stock liegen: das Konferenzzimmer, Archiv, ein Kabinet für optische Versuche und 6 Klassenzimmer; im II. Stock: die Aula, der Gesangsaal und fünf Klassenzimmer; im III. Stock: der Zeichensaal, die Bibliothek und drei Klassenzimmer.

Sämtliche Klassenräume liegen an der Hofseite. Von Fussboden zu Fussboden haben das Kellergeschoss 3,28 m, das Erdgeschoss und der I. Stock je 4,6 m, der II. Stock 4,45 m, der III. Stock 4,36 m und das Dachgeschoss mit Drempelwand 2,60 m Höhe.

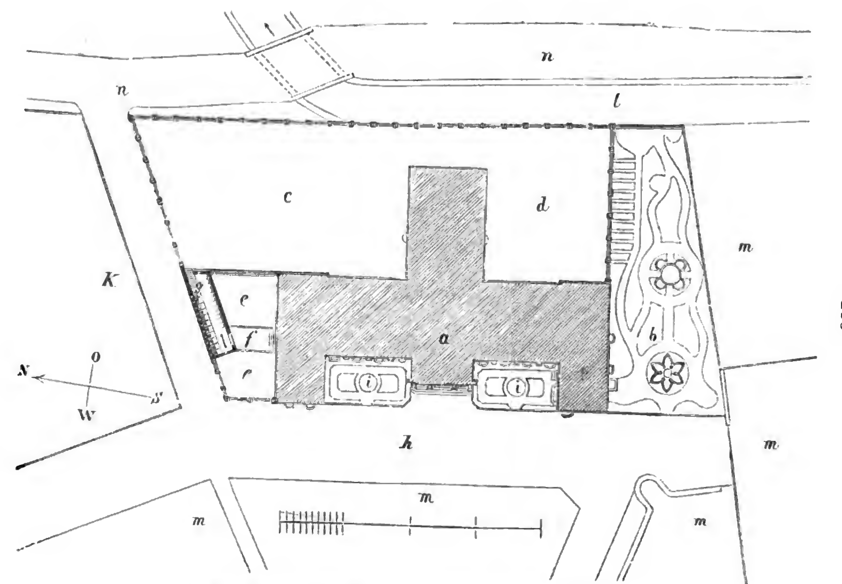
Die Heizung ist Luftheizung.

§ 54.

Schulbauten mit Aula im Hintergebäude.

Der durch die nachfolgenden Illustrationen dargestellte Entwurf entstand infolge einer vom Waldenburger Magistrate eröffneten freien Konkurrenz, aus welcher derselbe mit dem ersten Preise gekrönt hervorging. Der Erfinder — Architekt Flügel in Kiel — hat den Entwurf in Heft VII der „Karl Scholtze'schen Fassaden-Entwürfe" 1. Jahrgang vorgeführt; wir geben die so instruktive Komposition möglichst ungeschmälert wieder, da gerade dieses Beispiel so recht alle wichtigen Momente zur Geltung bringt, die beim Gymnasiumbau vor Allem berücksichtigt werden müssen. Fig. 183—191.

„Eine Hauptbedingung des Programms war die Einhaltung einer bewilligten Bausumme von 120,000 Reichsmark, für welche der Verfasser einen monumentalen Bau freilich nicht herstellen zu können glaubte, es aber für seine erste Aufgabe hielt, durch möglichste Beschränkung der bebauten Grundfläche diese Hauptbedingung des Programms wenigstens annäherungsweise zu erfüllen. Er glaubt solches in seinem Entwurfe auch erreicht zu haben, und zwar hauptsächlich dadurch, dass er, die nach Osten hin stark abschüssige Terrainbildung wahrnehmend, den Fussboden der Turnhalle um eine halbe Stockwerkshöhe tiefer legte, als den des Erdgeschosses, und demzufolge den Fussboden der Aula in gleiche Höhe mit dem Treppenpodeste zwischen I. und II. Stock legen

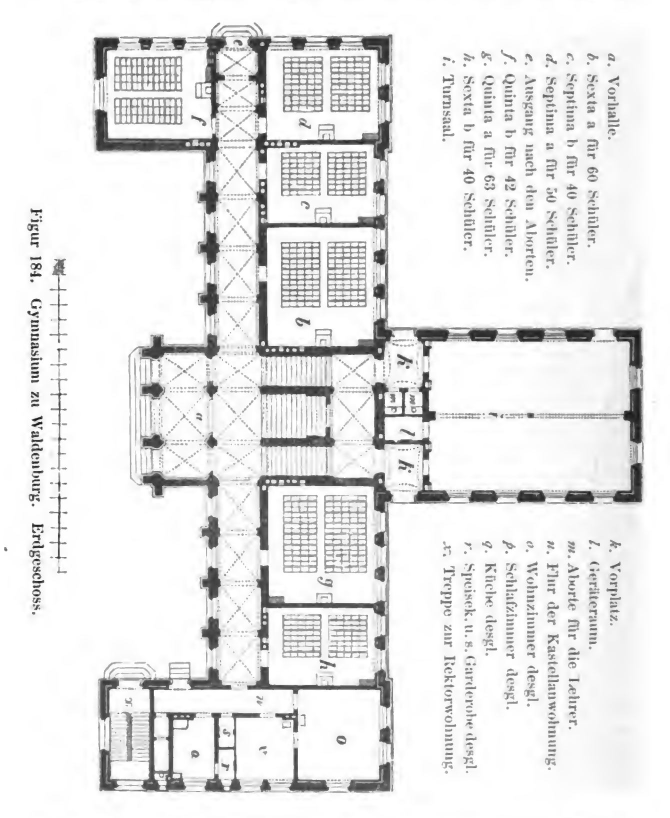


a. Gymnasium.
b. Garten des Rektors.
c. Turn- und Spielplatz.
d. Spielplatz.
ee. Hofraum.
f. Bedeckter Gang.
g. Abortengebäude.
h. Projektierte Strasse.
ii. Rabatten.
k. Turnplatz.
l. Reisebach.
m. Nachbargrundstücke.
n. Chaussee nach Dittersbach.

Figur 183. Gymnasium zu Waldenburg. Situationsplan.

konnte, so dass nur Korridore vor den Schulzimmern nötig wurden.

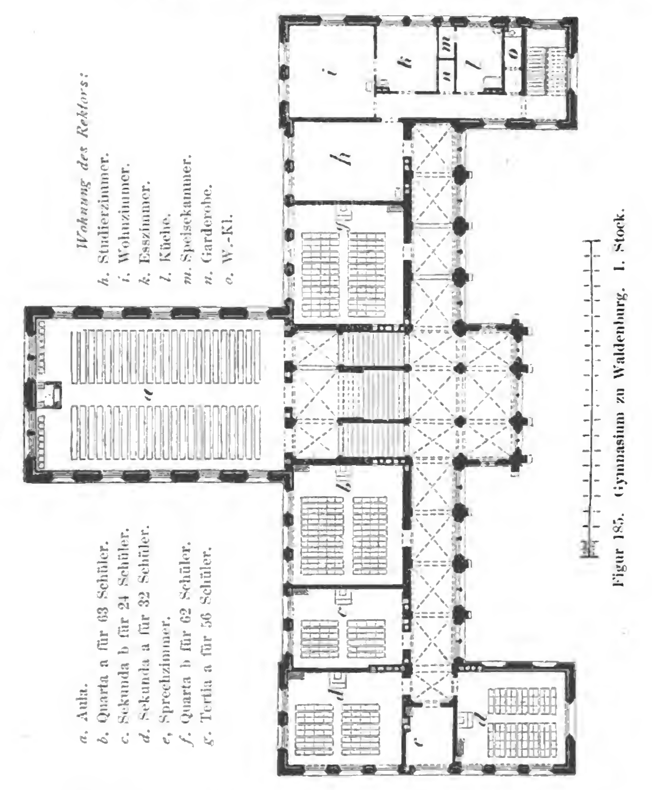
Die Situation, sowie die Disposition des Entwurfs gehen aus den Zeichnungen vollkommen hervor und sind dem ge-



Figur 184. Gymnasium zu Waldenburg. Erdgeschoss.

gebenen Programme möglichst genau angepasst. Bei der Feststellung der Grundfläche der verschiedenen Klassen wurden folgende mustergiltigen Masse zu Grunde gelegt und thunlichst eingehalten:

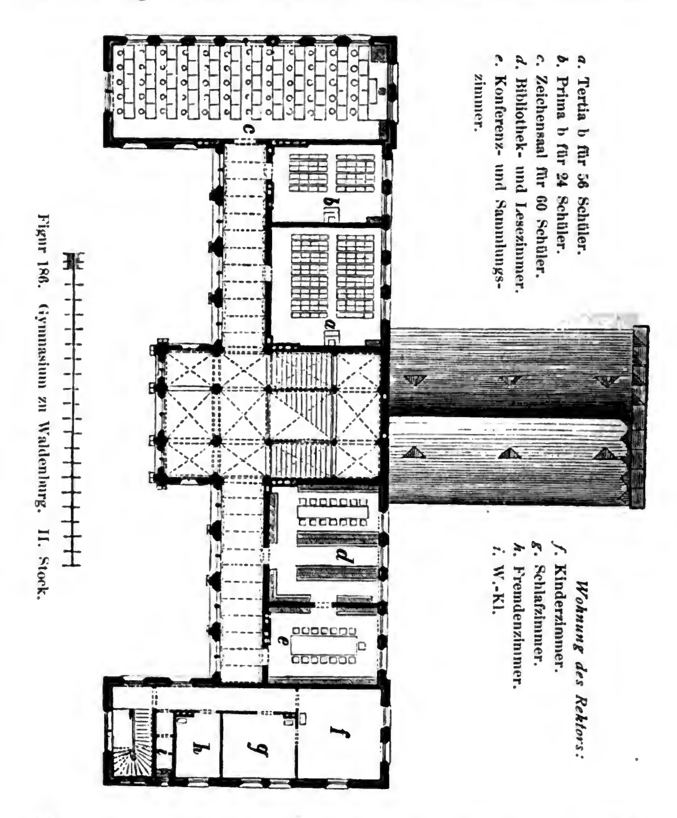
A. Plätze für die Schüler:
  a. In Septima und Sexta; Breite 0,50 m; Tiefe 0,71 m,
  b. In Quinta und Quarta; Breite 0,55 m; Tiefe 0,73 m,
  c. In Tertia; Breite 0,60 m; Tiefe 0,79 m,
  d. In Sekunda und Prima; Breite 0,63 m; Tiefe 0,82 m,



Figur 185. Gymnasium zu Waldenburg. I. Stock.

B. Für die Gänge in den Klassen:
  a. Beim Eintritt 1,0 m,
  b. An der Seite des Lehrerpultes 2,0 m,
  c. End- und Mittelgänge 0,5 m.

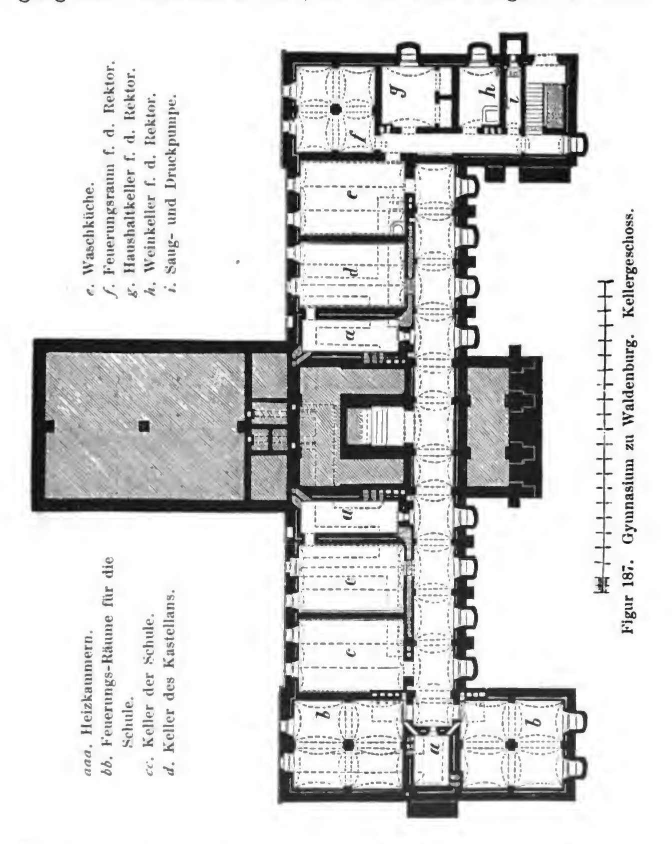
Die Erwärmung der Schulräume erfolgt vermittels einer auf Zirkulation basierenden Luftheizung, welche, mit einer wirksamen Ventilation verbunden, eine gleichmässige gesunde Erwärmung bewirkt. Durch von den Gewölbescheiteln der



Figur 186. Gymnasium zu Waldenburg. II. Stock.

Heizkammern ausgehende, und in den Zeichnungen dunkler gehaltene, thunlichst senkrecht aufsteigende Kanäle wird die erwärmte Luft in einer Höhe von etwa 2,50 m über den Zimmerfussböden in die Klassen eingeführt. Unmittelbar über

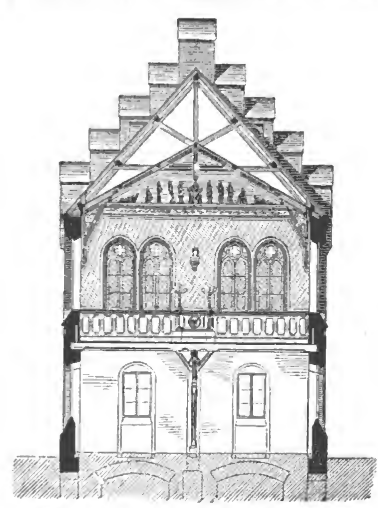
den Fusslambris angeordnete Öffnungen der in den Zeichnungen heller gehaltenen Ventilationskanäle dienen zum Abgang der verbrauchten Luft, die nach oben abgeführt wird,



Figur 187. Gymnasium zu Waldenburg. Kellergeschoss.

wenn sie verdorben, jedoch nach der Heizkammer zurückgeleitet werden kann, wenn sie von ungesunden Atomen noch frei ist. Im Sommer wird die verdorbene Luft durch in dieselben Ventilationsschlote mündende Öffnungen unter der

Decke abgeführt. — Die frische Aussenluft gelangt in die Heizkammern durch von den Kellerfensterbrüstungen ausgehende Kanäle, die durch das Kellerfenster selbst entweder nach Innen oder nach Aussen geschlossen, resp. geöffnet werden, so dass z. B. bei stürmischem Wetter die Luft eventuell aus dem Keller entnommen werden kann, wo dann durch Öffnen eines anderen Fensters für gute Luft gesorgt werden muss.

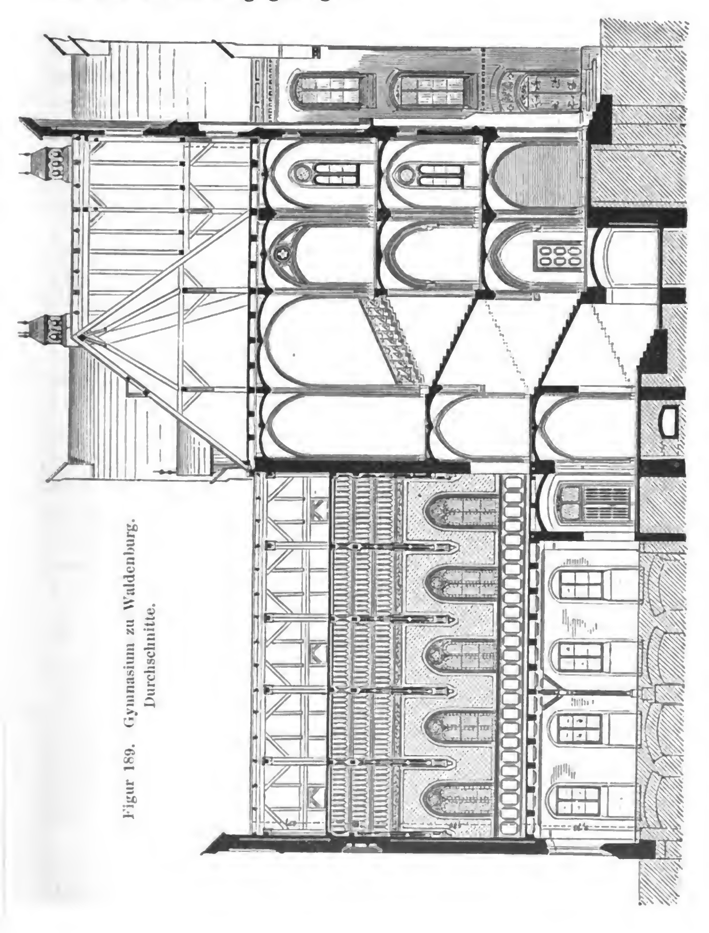


Figur 188. Gymnasium zu Waldenburg. Querschnitt.

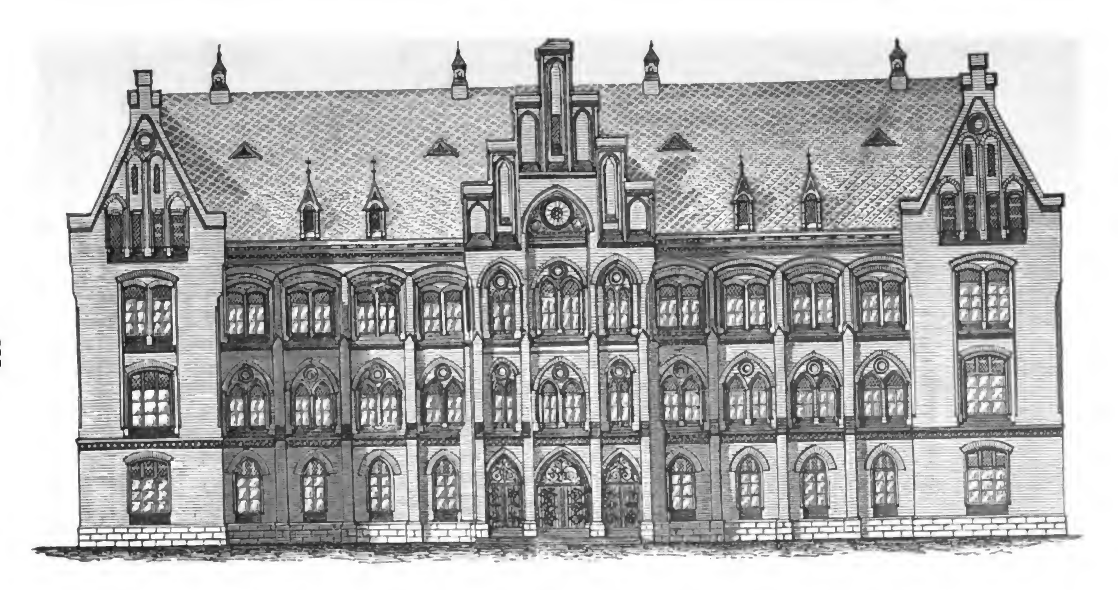
Einmal mit Rücksicht auf die Heizung des Gebäudes, dann aber auch um sämtliche Wände des ganzen Baues grundfest zu erhalten, legte der Verfasser die verlangten Wohnungen in den südlichen Flügelbau, und gab einer jeden ihren besonderen Eingang. Um die Wohnung des Direktors von der des Kastellans vollkommen zu trennen, ist die gemeinschaftliche Waschküche im Keller so angelegt, dass der Direktor je nach Gebrauch oder Nichtbedarf derselben die eine oder die andere Thüre schliessen kann, und so immer seinen zusammenhängenden Keller behält. — Das Studierzimmer des Direktors ist in die eigentliche Schule hineingeschoben, um zu ermöglichen, dass die zum Direktor kommenden Schüler nicht in dessen Wohnung zu gehen brauchen.

Betreffend endlich das Äussere des Baues, so verlangte das Programm einen gotischen Putzbau (auch ein Zeichen unserer Zeit! D. V.), worauf der Verfasser allerdings nicht eingehen zu dürfen glaubte, sondern die Fassaden aus roten Verblendsteinen mit schwarzbraunen, resp. grünen Glasuren

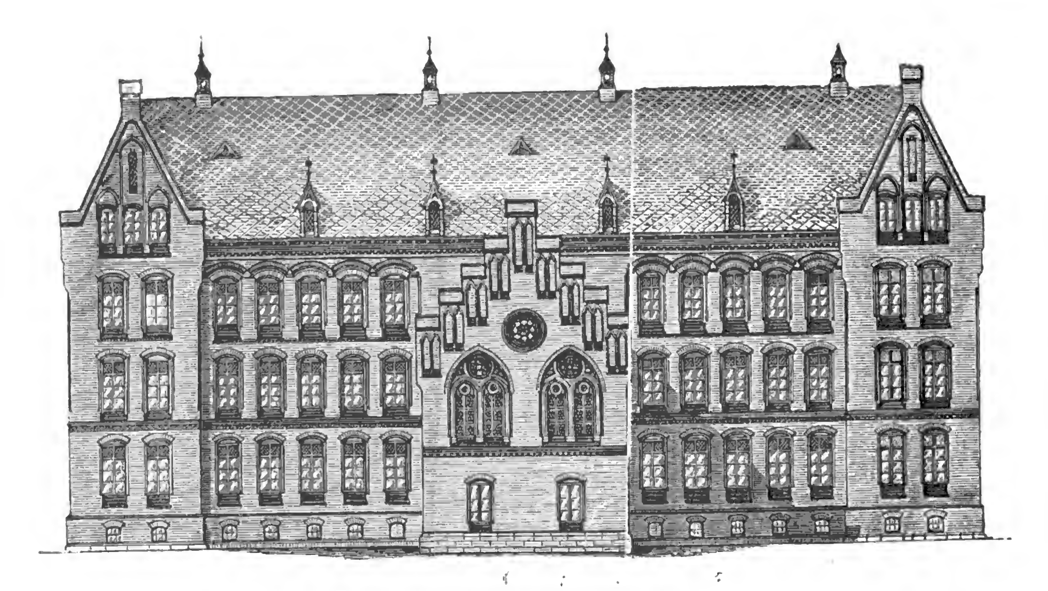
projektierte, was von dem Preisgericht auch acceptiert wurde und zur Ausführung gelangte.“



Figur 189. Gymnasium zu Waldenburg. Durchschnitte.

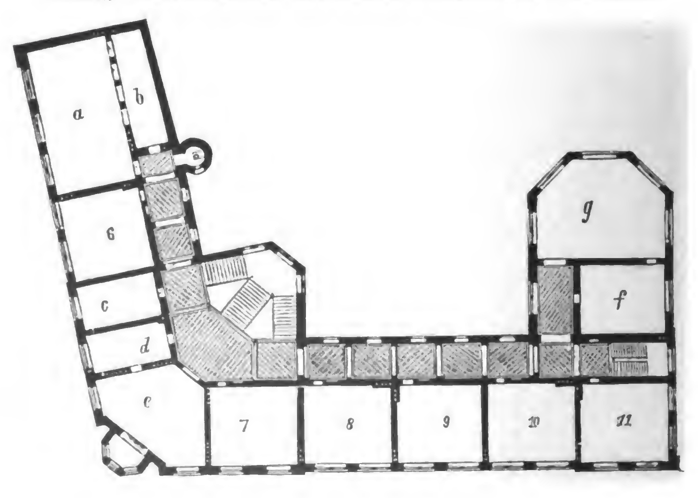


Figur 190. Gymnasium zu Waldenburg. Haupt-Ansicht.

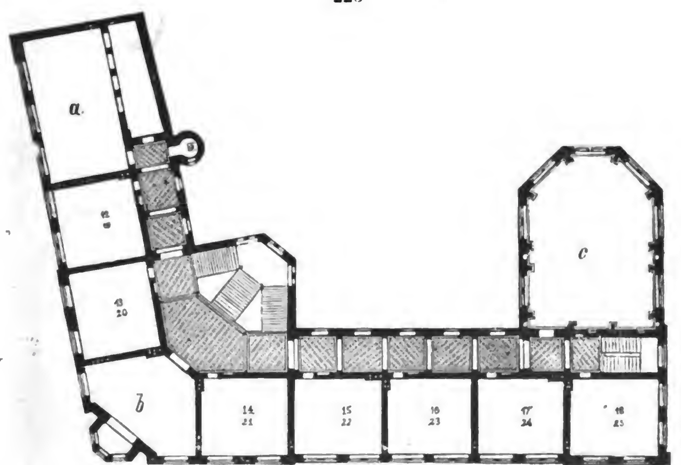


Figur 191. Gymnasium zu Waldenburg. Rück-Ansicht.

Figur 192. Erdgeschoss.
a. Zeichensaal, *b.* Kabinett, *c.* Lehrerzimmer, *d.* Bibliothek, *e.* Zimmer d. Schuldieners, *f.* Chemisches Laboratorium, *g.* Lehrsaal für Chemie, 1. 2. 3. 4. 5. Schulzimmer.



Figur 193. I. Obergeschoss.
a. Zeichensaal, *b.* Kabinett, *c.* Lehrerzimmer, *d.* Vorzimmer, *e.* Zimmer d. Vorst. *f.* Phys. Laboratorium, *g.* Lehrsaal für Physik, 6. 7. 8. 9. 10. 11. Schulzimmer.



Figur 194. II. und III. Obergeschoss.
a. Zeichensaal, *b*. Lehrerzimmer, *c*. Aula, 12—25 Schulzimmer.

Figur 195. Ansicht an der Langen Strasse.

Die von Baurat von Tritschler erbaute Neue Realschule in Stuttgart, Fig. 192—195, giebt eine Eckhaus-Anlage; die Haupttreppe liegt in der Diagonal-Achse; die Aula ist in einem Ausbau nach dem Hof hinaus angeordnet.

Die lichten Höhen der Räume betragen im Kellergeschoss 3,0 m, Erdgeschoss 4,20 m, erstes Obergeschoss 4,0 m, zweites Obergeschoss 4,0 m, drittes Obergeschoss 3,8 m, Dachgeschoss 4,0 m.

Die Abort-Anlage ist nach dem Tonnen-System eingerichtet.

Im Erdgeschoss befindet sich die Wohnung des Schuldieners.

§ 55.

Kosten ausgeführter Gymnasien und Realschulen.

Wir haben hier nur solche Gebäude berücksichtigt, die sich deutlich als Schulgebäude, mit oder ohne Direktorwohnung, erkennen lassen; Gebäude, die meist zu Wohnzwecken dienen, aber in Verbindung mit Schulen aufgeführt sind, sind hier fortgefallen. Der Auszug lehnt sich wieder an die statistischen Nachweisungen über abgerechnete preussische Staatsbauten an, wie solche in Heft VII bis IX der Zeitschrift für Bauwesen 1883 veröffentlicht sind.

Die Ausführungskosten sind unter Ausschluss des Betrages für die Bauführung angegeben. Die in die Grundriss-Skizzen eingeschriebenen Buchstaben bedeuten:

a. Aula, b. Bibliothek, c. Konferenzsaal, d. Amtszimmer bezw. Wohnung des Direktors, e. Klasse für Experimental-Physik bezw. Chemie, f. Flur, g. Gesangklasse, h. Laboratorium, i. Raum für physikalische Instrumente, k. Küche, l. Lehrerzimmer, n. Naturalienkabinett, o. Kustos, p. Portier, r. Wohnung des Schuldieners, s. Speisekammer, t. Turnhalle, u. Utensilien-Raum, v. Vorzimmer, z. Zeichensaal. und die Zahlen 1. 2. 3. u. s. w. die einzelnen Klassenräume.

Tabelle siehe am Schlusse dieses Bandes.

V. Gewerbe- und Fachschulen.

§ 56.

Allgemeine Bestimmungen.

Die Bedingungen, welche für ein normalmässig eingerichtetes Gewerbeschulgebäude massgebend sind und auf deren Erfüllung nach Möglichkeit hinzuwirken ist, sind hauptsächlich folgende:

Die Unterrichtsräume müssen geräumig, hell, freundlich ausgestattet und zweckmässig zusammengelegt sein.

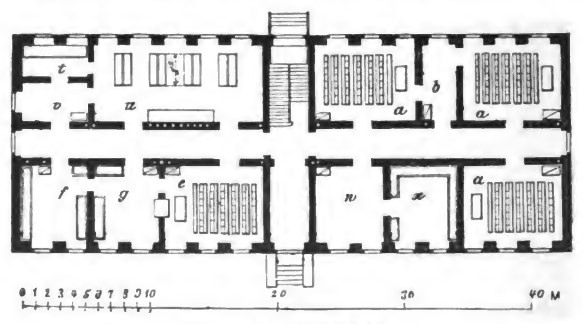
Zur Feststellung des Raumbedürfnisses sind für jede Klasse mindestens 40, also für die dreiklassige Gewerbeschule 120 Schüler anzunehmen. Sofern mit der Gewerbeschule eine Vorschule verbunden wird, treten noch die für dieselben erforderlichen Klassenzimmer und Nebenräume hinzu, und es stellt sich dann, unter Annahme einer dreiklassigen Vorschule, die Gesamtzahl der Zöglinge auf 240—250.

Zur Beurteilung der für die letztere Annahme benötigten Räumlichkeiten können die nachfolgenden (Figuren 196—198) schematischen Grundrisse als Anhalt dienen. Unter Annahme eines Gebäudes von drei Geschossen ergiebt sich hiernach eine bebaute Fläche von circa 800 qm.

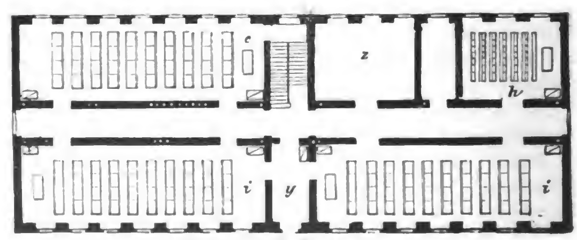
Die Baukosten eines solchen Gebäudes werden nach den besonderen örtlichen Verhältnissen und nach Massgabe der dekorativen Ausstattung des Baues auf 90000 bis 150000 Mark zu veranschlagen sein.

Selbstredend ist die Anordnung des Grundplans in jedem besonderen Falle von der Gestalt des vorhandenen Bauplatzes abhängig; es ist aber immerhin darauf zu achten, dass diejenigen Räume, welche nach dem Gange des Unter-

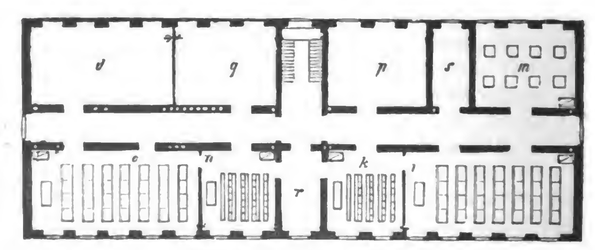
richts wesentlich zusammengehören, auch zusammengelegt und nicht durch andere Räume unterbrochen werden.



Figur 196. Erdgeschoss.



Figur 197. I. Obergeschoss.



Figur 198. II. Obergeschoss.

Zusammengehörige Haupt-Raumgruppen bilden z. B.: a. das chemische Laboratorium mit seinen Nebenräumen,

das Wagenzimmer und das Arbeitszimmer für den naturwissenschaftlichen Lehrer;

b. das Klassenzimmer für den naturwissenschaftlichen Unterricht und die Räume, welche die zur Illustration der Vorträge erforderliche physikalische, mineralogische und chemische Präparatensammlung enthalten;

c. die Uebungssäle der Fachklasse und die Räume, worin die Modelle von Baukonstruktionen, von Maschinenteilen und Maschinen aufgestellt sind;

d. die Zeichensäle und die Räume für Zeichenvorlagen und Gipsmodelle.

Das chemische Laboratorium muss, wenn irgend möglich, im Erdgeschoss belegen, und der Fussboden desselben asphaltiert sein. Für eine ausreichende Anzahl von Rauch- und Dunströhren und eine gute Ventilation ist Sorge zu tragen.

In Fällen, wo mit der Gewerbeschule eine Vorschule verbunden werden soll, sind die dafür bestimmten Unterrichtsräume möglichst zu einer Gruppe zu vereinigen und von denen der Gewerbeschule getrennt in das Erdgeschoss zu legen.

Das Raumbedürfnis für jeden Schüler ist in den Vortragszimmern auf mindestens 1,182 qm und in den Zeichensälen auf mindestens 3,152 qm anzunehmen.

Das Schulgebäude muss eine möglichst freie Lage und einen abgeschlossenen Hof von angemessener Grösse besitzen.

In betreff seiner inneren Einrichtung und Ausstattung ist es besonders mit Rücksicht auf die Bedürfnisse des chemischen Laboratoriums höchst wünschenswert, Gasbeleuchtung anzuwenden und zu diesem Zwecke die Lehrräume schon gleich bei der Anlage mit Gasleitungen zu versehen.

Wenn auch zur Heizung der Unterrichtsräume Stubenöfen nicht ausgeschlossen sind, so bleibt es doch immerhin vorzuziehen, die gleichmässige Heizung des ganzen Gebäudes einschliesslich der Korridore durch eine zwar in der ersten Anlage kostbare, aber im Betriebe ungleich vorteilhaftere Warm- oder Heisswasserheizung zu bewirken.

F a c h s c h u l e n erfordern eine ähnliche Einrichtung; sie zerfallen in der Hauptsache in Hör- und Zeichensäle, erstere für die Vorträge, letztere für die Uebungen. An einigen

	(Preuss. Verordnung v. 21. März 1870.)	*Grösse* der einzelnen Räume.		*Grundfläche*	
		tief	lang	ein-zeln.	zu-sam-men.
		m		qm	
	A. Dreiklassige Vorschule.				
aaa	Lehrzimmer	6,3	8,2	51,2	153,7
b	Zimmer zum Aufbewahren d. Lehrmittel	6,3	2,8		17,7
c	Zeichensaal	6,4	20,1		128,8
d	Saal für naturhistorische Sammlungen	6,3	11,8		77,0
	B. Zweiklassige Gewerbeschule.				
e	Lehrzimmer für Naturwissenschaften .	6,8	8,2		58,2
f	Zimmer f. d. physikalische Sammlung	6,3	5,5		34,5
g	„ „ mineral. u. Präparatensml.	6,3	5,5		34,5
h	Lehrzimmer für Mathematik	6,4	8,3		53,1
ii	Zeichensaal für die 1. u. 2. Klasse . .	6,4	20,0	128,8	257,7
	C. Fachklasse.				
k	Auditorium für Bauhandwerker . . .	6,5	6,1		40,0
l	Uebungssaal „ „ . . .	6,5	14,0		90,4
m	Modellierzimmer	6,5	8,3		55,1
n	Auditorium für Mechaniker	6,5	6,1		40,0
o	Uebungssaal „ „	6,5	14,0		90,4
p	Raum zur Aufbewahrung der Modelle von Baukonstruktionen	6,5	8,2		53,4
q	Raum zur Aufbewahrung der Modelle von Maschinendetails				53,4
r	Raum zur Aufbewahrung der Modelle von Messinginstrumenten	6,5	3,1		20,5
s	Raum zum Aufspannen d. Zeichenbogen	6,9	2,8		18,4
t	Wagenzimmer	2,5	5,5		13,8
u	Laboratorium	6,3	14,0		88,3
v	Arbeitszimmer für den Lehrer der Naturwissenschaft . . . . (Die Utensilien und Nebenräume f. d. Laboratorium im Souterrain.)	3,5	5,5		19,2
	D. Gemeinschaftliche Räume.				
w	Empfangszimmer d. Direktors, zugleich Konferenzzimmer	6,3	5,5		34,5
x	Bibliothek	6,3	5,5		34,5
y	Lehrzimmer	6,4	3,1		20,1
z	Raum zum Aufbewahr. d. Gipsmodelle und Zeichenvorlagen	6,4	8,1		52,3
a	Raum z. Aufspannen d. Zeichenbogen (Die Räume für Brennmaterialien im Souterrain.)	6,4	2,8		18,1

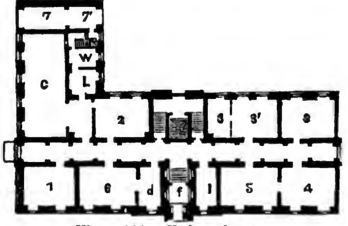
Ganze bebaute Fläche = 799,7 qm.

Anstalten muss auch auf die Anlage von Werkstätten für praktische Übungen Rücksicht genommen werden. Ferner ist es von Vorteil, wenn bei der Anlage des Gebäudes auf eine eventuell spätere Vergrösserung Rücksicht genommen wird.

§ 57

Ausgeführte Schulen.

Die in Figur 199 dargestellte Gewerbe- und Handelsschule in Kassel ist mit 7 Klassen für 280 Schüler eingerichtet. Erdgeschoss und zwei Obergeschosse haben je eine Höhe von 4,4 Meter.



Figur 199. Erdgeschoss.

Für das Erdgeschoss bedeuten die Zahlen 1—4 Lehrzimmer, 5 das physikalische Laboratorium, 6 ein Konferenzzimmer und 7 die Durchfahrt.

Im I. Obergeschoss sind die mit 2 und f bezeichneten Räume Unterrichtszimmer, 1, 6, d, L, 5, 4, also mit Ausnahme von f die ganze Vorderfront, sind Zeichensäle, s und 3' sind Versammlungssäle, 3 ist das Archiv, C und T ist die Bibliothek, L, W und 7' sind Räume für Sammlungen.

Im II. Obergeschoss sind 1, 2, f und 4 Unterrichtszimmer, 6, d, l und 5 Zeichensäle, die übrigen Räume für Sammlungen bestimmt —.

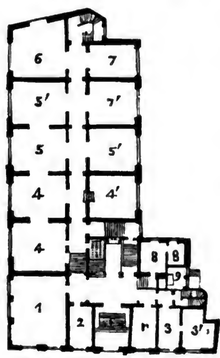
Die Baukosten betrugen 286 445 Mark ohne diejenigen für die Nebenbauten. Die Heizung ist Warmwasserheizung.

Die köngl. Kunst- und Gewerkschule zu Berlin (Figur 200) enthält neben Klassenzimmern ein Erdgeschoss, mehrere Meisterateliers und im II. Obergeschoss eine Dienstwohnung für einen Archivbeamten.

Im Erdgeschoss befinden sich ein Modelliersaal (1), Nebenraum (2), Bureau (3 und 3'), zwei Modellierklassen (4 und 4'), fünf Ateliers (5, 5', 6, 7 und 7'), eine Portierwohnung 8 und 9).

Das I. Obergeschoss enthält 5 Zeichensäle (1, r, 3, 3',

4, 5 und 6), ein Direktor-Zimmer (2), ein Konferenzzimmer (f), ein Zimmer für den Schuldiener und Bibliothekar, eine Bibliothek und ein Lesezimmer (5'), eine Garderobe für die Schülerinnen (7'), einen Geräte- und Waschraum nebst Klosette (7), Räume für Modelle (8), Toilette und Klosette für die Lehrer (9).



Figur 200. Erdgeschoss.

Im II. Obergeschoss sind ein Zeichensaal (1), eine Dienstwohnung (2, f, r, 3, 3', 8 und 9), ein Geräte-, Klosett- und Waschraum (7), zwei Ateliers (4 und 5), ein Aktsaal (6), eine Garderobe (4'), ein Hörsaal (5' und 6) untergebracht.

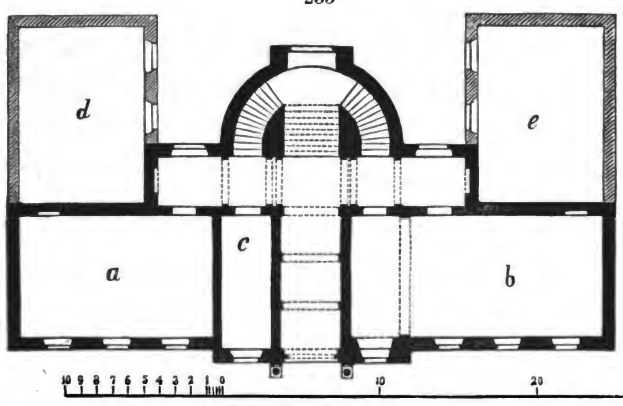
Das Dachgeschoss enthält einen Zeichensaal (1), mehrere Schulräume (2, f, r, 3, 5', 7') und Bodenkammern.

Das Erdgeschoss hat 6,0 m, das erste Obergeschoss 5,3 m und das zweite Obergeschoss 5,0 m Höhe im Vordergebäude. Der Hofflügel ist im Erdgeschoss 7,5 m, im ersten Obergeschoss 5,3 m und im zweiten Obergeschoss 6,4 m hoch. Das Dachgeschoss hat 4,5 bezw. 3,1 m Höhe.

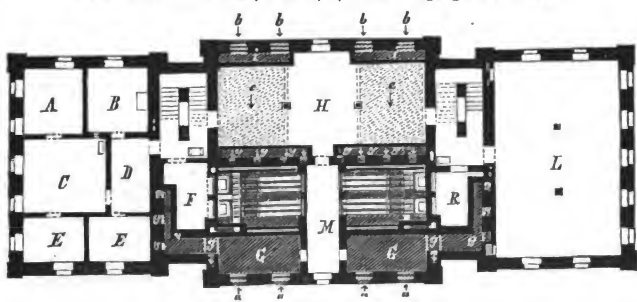
Sehr praktisch ist die Handwerkerschule zu Mainz angelegt, indem hier einstweilen nur der vordere Teil nebst Treppenhaus ausgebaut, eine Vergrösserung aber in den beiden Räumen d und e vorgesehen ist. Figur 201.

Von Fachschulen stehen uns die Grundrisse der Technischen Fachschulen der Stadt Buxtehude zu Gebote. Figur 202—205.

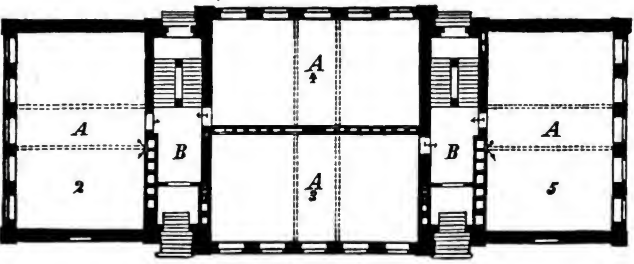
Das Gebäude dient zur Unterbringung von rund 400 Technikern. Der Umstand, dass der grösste Wert auf den Zeichenunterricht gelegt werden muss und nur während der Morgen- und Abendstunden Vorlesungen u. s. w. gehalten werden, führte von selbst darauf, im Gebäude allenthalben Zeichensäle zu verteilen, die dann teilweise als Hörsäle aufgefasst werden können. Jeder dieser Räume hat 40, eventuell auch 50 Schüler zu fassen, und es ist in sämtlichen Sälen die einseitige (Langseite) Beleuchtung des Raumes durchgeführt. Eine Ausnahme hiervon wurde nur in den



Figur 201. Erdgeschoss.
a. Kunstgewerbe-Sammlung, *b*. Versammlungs-Lokal, *c*. Lehrerzimmer, *d*, *e*. projektierte Unterrichtssäle, über *a*, *b*, *c* und Eingang 3 Zeichensäle.

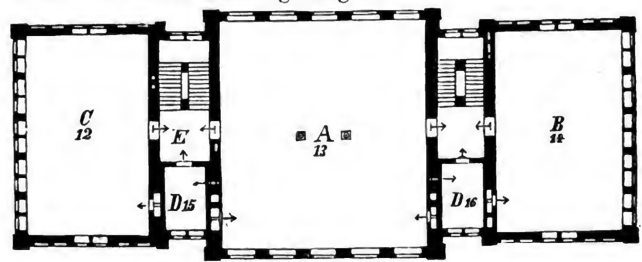


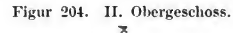
Figur 202. Kellergeschoss.



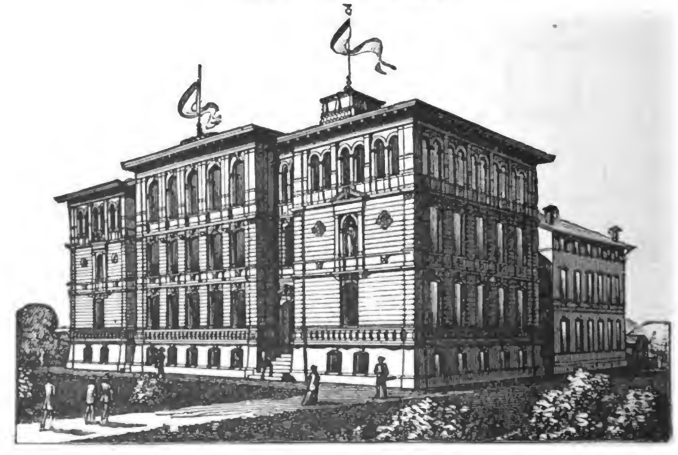
Figur 203. Erdgeschoss.

Modellier- und Bossiersälen für zweckdienlich erachtet, weil hier ein gemeinsamer (Massen-) Unterricht nie stattfindet und die möglichst grösste Helligkeit im Raume erzielt werden sollte. Die Grundrissanlage zeigt:





Figur 204. II. Obergeschoss.



Figur 205. Perspektivische Ansicht.

a) Im Niederparterre.

Im Mittelbau: zwei Räume zur Aufstellung der Zentralöfen, einen grossen Kohlenraum, einen Requisitenraum und zwei Kaltluftkammern.

In den Flügelbauten: einerseits den Modelliersaal für Maurer und andererseits die Wohnung für den Hausmeister.

In den Zwischenbauten liegen die Treppen, Vorplätze und je ein Vorraum zu den Zentralöfen.

b) Im Hochparterre.

Mittelbau: nach der Strasse und dem Garten zu je einen Zeichensaal für je 40 Schüler.

Flügelbauten: je einen Zeichensaal für je 50 Schüler.

Zwischenbauten: je ein Vestibül und je eine Treppe.

c) In der I. Etage.

Mittelbau: nach der Strasse und dem Garten zu je ein Zeichensaal für je 40 Schüler.

Flügelbauten: je einen Zeichensaal für je 50 Schüler.

Zwischenbauten: einerseits Bureau des Direktors, Vorplatz und Treppenhaus, andererseits Dienstzimmer des Hauptlehrers, Vorplatz und Treppenhaus.

d) In der II. Etage.

Mittelbau: Aula, welche die ganze Tiefe des Gebäudes einnimmt.

Flügelbau: einen Modelliersaal für die Zimmerer und einen Bossier- und Schnitzsaal für die Tischler.

Zwischenbau: einerseits ein Urkundenzimmer und andererseits Zimmer für den Materialverwalter.

e) Im Dachgeschoss.

Räume zum Aufbewahren der Reissbretter, Reissschinen u s. w.

Es mag bemerkt sein, das im Garten ein Pavillon steht, in welchen neben zwei Zeichensälen noch das Zimmer des Direktors, das Lehrerzimmer, das Lesezimmer, Zimmer des Postbriefträgers, die Bibliothek, das Experimentenzimmer und die Räume für die Materialverwaltung eingeteilt sind, die Aborte sich etwa 50 Schritt vom Hauptgebäude entfernt befinden, und der Raum zum Abwaschen der Reissbretter zwischen dem Hauptgebäude und dem Pavillon vorgesehen ist.

Um Störungen innerhalb der Unterrichtsstunden, die mit kurzen Unterbrechungen von Morgens 7 Uhr bis Abends 7

Uhr währen, im Hauptgebäude zu vermeiden, sind Korridore gänzlich vermieden, dafür aber doppelte, massive Treppen angeordnet. Jeder Zeichensaal ist mit am Fussboden angeschraubten Zeichentischen versehen; den Sitz bildet ein mobiler Stuhl ohne Rückenlehne; die rotierende Klassentafel hält 5 qm, die Gasbeleuchtung ist im Fussboden eingesenkt. Die Erwärmung der Räume kann durch die Mischung kalter und warmer Luft immer sofort geregelt werden, und die Ventilation ist eine so ausreichende, dass eine ungesunde Hitze in den Sälen selbst dann nicht möglich ist, wenn die 25 Gasflammen im Raume brennen. Nachgetragen mag noch werden, dass die Reissbretter unter dem Tische eines jeden Schülers untergebracht werden können und die Garderobehalter innerhalb der Säle sich befinden. Die im Kellergeschoss mit Jalousien versehenen Fenster führen die frische Luft in die Kaltluftkammern; die Dachreiter saugen die verbrauchte Luft durch die Treppenhäuser entlang aus den Sälen. Das Gebäude kostete inkl. Inventar rund 200 000 Mark.

Anhang.

VI. Kinderkrippen und Asyle.

§ 58.

Allgemeine Bestimmungen.

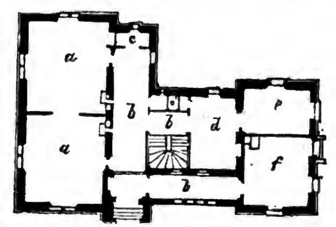
„Krippen sind gewöhnlich von Vereinen, insbesondere Frauenvereinen, begründet und haben den speziellen Zweck, sowohl neugeborene Kinder, welche die mütterliche Pflege entbehren müssen, aufzunehmen, als auch kleinen, noch nicht schulpflichtigen Kindern, deren Mütter den Broderwerb ausser dem Hause suchen müssen, entweder unentgeldlich oder gegen geringe Entschädigung während des Tages, beziehentlich der Arbeitszeit der Mütter, Aufnahme zu gewähren, ihnen Beköstigung, Unterhaltung und auch dem Alter angemessene Belehrung zukommen zu lassen und somit der Verwahrlosung und Verkümmerung der Kinder vorzubeugen. In grösseren Städten sind gewöhnlich mehrere dergleichen Anstalten vorhanden, was den doppelten Vorteil gewährt, dass grössere Entfernungen vom Elternhause bis zur Anstalt vermieden werden und ausserdem die Anstalten selbst in kleinerem Massstabe angelegt werden können, daher leichter zu übersehen sind. Das Münchener Bauprogramm schreibt für den Fröbel'schen Kindergarten im Erdgeschoss 2 durch eine Thür mit einander verbundene 4 m hohe Säle vor, wovon der eine für die Beschäftigung von 50 bis 60 Kindern mindestens 8×6 m Grundfläche hat, der andere für die Bewegungsspiele womöglich ein Quadrat von 8 m Seite bildet. Die Saalfussböden werden mit Leinölfirnis getränkt. Neben jedem Saal muss sich eine Garderobe von 10—12 qm Fläche befinden, und der gut ventilierte Abort soll 3 getrennte Sitze

für 3—7jährige Kinder und einen Sitz für die Gärtnerin erhalten. Hofraum mit Bäumen, Brunnen u. s. w. werden ausserdem verlangt.

§ 59.

Ausgeführte Krippen und Asylanlagen.

Die in Figuren 206 und 207 dargestellte Krippe ist nur mässig im Umfang; sie enthält im Erdgeschoss zwei grosse



Figur 206.



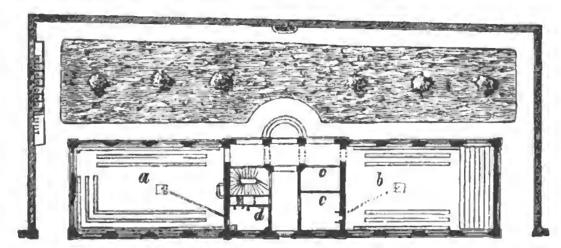
Figur 207.

Zimmer *(aa)* mit zusammen circa 48 qm Grundfläche, für die zu pflegenden Kinder bestimmt, die nötigen Verbindungsgänge und Flur *(bb)*, eine Garderobe *(c)*, ein Reservezimmer *(d)*, ein Wäschezimmer *(e)*, eine Küche von circa 16 qm Grundfläche, Abtritt und Treppe. Das obere (Knie-) Geschoss enthält Wohn- und Schlafräume für die Pflegerinnen, für das Dienstpersonal u. s. w. Die äussere Erscheinung des Gebäudes (Figur 207) ist einfach aber ansprechend; durch die Giebelanordnung und die Steilheit des Daches wurde eine

vorteilhafte Ausnutzung der Dachräume herbeigeführt. Zu bemerken ist noch, dass alle Kinderkrippen möglichst frei oder wenigstens so liegen müssen, dass die Anlage eines Gartens ermöglicht wird.“ (Atl. d. Bauw. R. Heyn. Leipzig.)

In Frankreich stehen mit den Volksschulen häufig sog. Asyle in Verbindung, wo Kinder von 2—4 Jahren Aufnahme und Verpflegung finden; dieselben sind ähnlich den Kindergärten nach Fröbels System. Die Kinder erhalten hier zugleich auch eine ihrem Alter angepasste Beschäftigung und Belehrung.

Figur 208 giebt ein Pariser Asylhaus, welches den „Grundrissvorbildern von Klasen“ entnommen ist.



Figur 208. Erdgeschoss.
a. und *b.* Asylsäle, *c.* Hausmeisterwohnung, *d.* Küche.

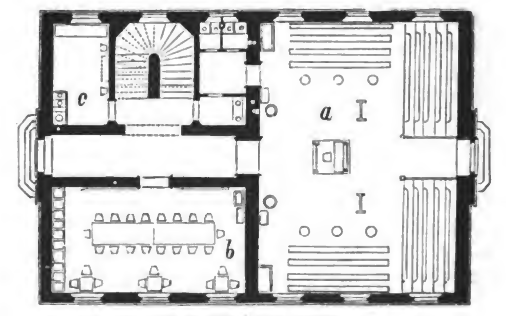
Die Asylsäle sind 5 m hoch; der eine dient als Klassen-, der andere als Spielraum bei schlechtem Wetter. Über dem Mittelbau ist noch ein Stockwerk und darüber ein Halbgeschoss ausgeführt, wo die Direktrice und Lehrerin Wohnung finden. Die Aborte befinden sich im Garten. — Bei anderen Einrichtungen sind die Aborte in bedeckten Hallen, die an der Hinterseite des Hauses liegen, angeordnet. Hinter dem Hause liegt auch wohl eine Hauskapelle.

Ein anderes zweckmässiges Asylhaus wird in Fig. 209 mitgeteilt; (nach „der Eisenbahn-Hochbau auf den Linien der Südbahngesellschaft vom W. v. Flattich und F. Wilhelm, Wien 1873).

Das Asylgebäude steht in einem Garten, wohin der Asylsaal *a* direkten Zugang hat; *b* ist ein Saal für Nähunterricht, *c* eine Küche.

Im oberen Geschoss liegt über *a* ein ebenso grosser

Saal für Strickunterricht, über *b* drei Zimmerchen für die Schulschwestern, und über *c* ein Reservezimmer. Die Her-



Figur 209. Erdgeschoss.
a. Asyl-Saal, *b.* Saal für Nähunterricht, *c.* Küche.

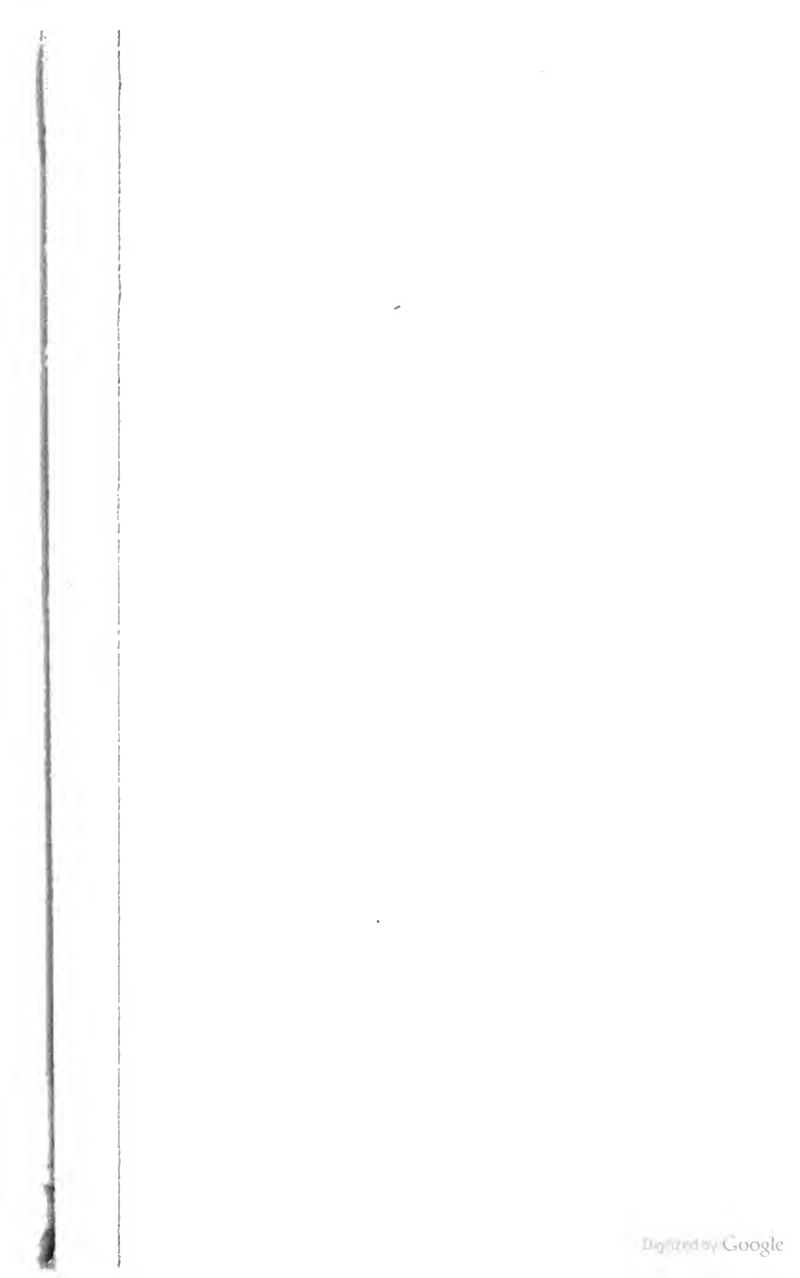
stellung des Gebäudes kostete 37 020 Mark. Die Einrichtung der Lehrzimmer betrug 3750 Mark. Mit Wasserleitung, Gartenanlage, Einfriedigung und Laternen beliefen sich die Gesamtbaukosten auf 45 240 Mark, so dass das Gebäude pro 1 qm auf 142,4 Mark und die Anlage im Ganzen pro 1 qm auf 174 Mark zu stehen kommt.

Die Grösse des Asylsaales beträgt etwa 9×12 m, diejenige des kleineren Saales circa 8,50×5 m.

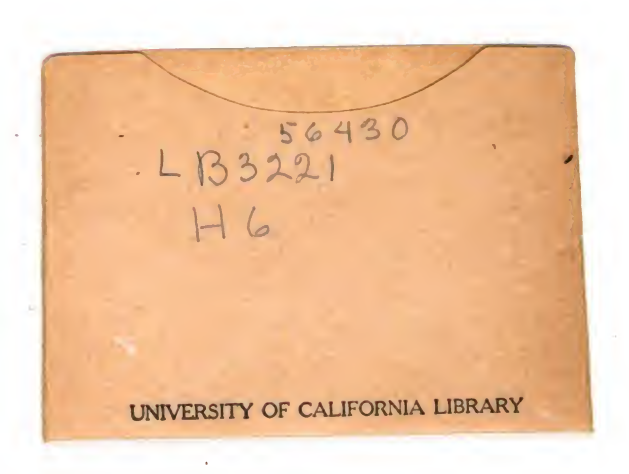


Druck: E. Stephan, Plagwitz-Leipzig.


REESE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
CALIFORNIA.






56430
LB3221
H6
UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

